Testboy TV 450
Aparelho de teste de instalações
Manual de Instruções

Versão 1.4, Código nº 20 751 484

Distribuidor:

Fabricante:

Testboy GmbH
Beim Alten Flugplatz 3
49377 Vechta
Germany
web site: http://www.Testboy.de
e-mail: info@testboy.de

CE Esta marca no seu equipamento certifica que este aparelho cumpre com as diretivas da União Europeia no que diz respeito às regras de segurança e de compatibilidade eletromagnética.

© 2009 Testboy

Testboy e Testavit são marcas registadas ou que aguardam registo na Europa e em outros países.
Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada, seja de que forma ou por que meio for, sem permissão por escrito da Testboy.

Índice

1 Prefácio **6**

2 Considerações sobre segurança e funcionamento **7**

2.1 Avisos e notas 7
2.2 Pilhas e carregamentos 10
2.2.1 Pilhas novas ou não utilizadas por longos períodos de tempo *11*
2.3 Normas aplicadas 12

3 Descrição do aparelho **13**

3.1 Painel frontal 13
3.2 Painel de ligação 15
3.3 Parte de trás 16
3.4 Organização do ecrã 17
3.4.1 Monitor de tensão terminal *17*
3.4.2 Indicação de pilha *17*
3.4.3 Campo de mensagem *17*
3.4.4 Campo de resultados *18*
3.4.5 Avisos sonoros *18*
3.4.6 Ecrãs de ajuda *18*
3.4.7 Ajustamento de luz de fundo e contraste *19*
3.5 Conjunto de instrumentos e acessórios 20
3.5.1 Conjunto padrão TV 450 ..... *20*
3.5.2 *Acessórios opcionais* *20*

4 Funcionamento do aparelho **21**

4.1 Função de seleção 21
4.2 Configurações 22
4.2.1 Língua *22*
4.2.2 Configurações iniciais *23*
4.2.3 Memória *24*
4.2.4 Data e hora *24*
4.2.5 Padrão RCD *25*
4.2.6 Fator /se *26*
4.2.7 Apoio de comando *26*

5 Medições **28**

5.1 Tensão, frequência e sequência de fase 28
5.2 Resistência do isolamento 30
5.3 Resistência da ligação à terra e equipotencialidade 32
5.3.1 Medição de resistência R LOW, 200 mA *33*
5.3.2 Medição de resistência continua com baixa tensão *34*
5.3.3 *Compensação da resistência de cabos de teste* 35
5.4 Teste de RCDs 36
5.4.1 Tensão de contacto (RCD Uc) 37
5.4.2 Tempo de disparo (RCDt) *38*
5.4.3 Corrente de disparo (RCD I) *39*
5.4.4 Teste automático de RCD *40*
5.5 Impedância de circuito de anel com falha e potencial corrente de falha 43

5.6 Impedância de linha e potencial corrente de curto-circuito 45
5.7 Resistência à terra 47
5.8 Terminal de teste PE 49

6 Tratamento de dados (modelo TV 450) 51

6.1 Organização da memória 51
6.2 Estrutura de dados 51
6.3 Armazenamento de resultados dos testes 53
6.4 Consulta de resultados dos testes 54
6.5 *Apagar os dados gravados* 55

6.5.1 Apagar os dados gravados 55
6.5.2 Limpar as medições de uma localização selecionada 55
6.5.3 Limpar medições individuais 56
6.5.4 Renomear elementos da estrutura de instalação 57
6.6 Comunicação 58

7 Atualização do aparelho 59

8 Manutenção 60

8.1 Substituição de fusiveis 60
8.2 Limpeza 60
8.3 Calibração periódica 60
8.4 Assistência 60

9 Especificações técnicas 61

9.1 Resistência do isolamento 61
9.2 Continuidade 62
9.2.1 Resistência R LOW 62
9.2.2 Resistência de continuidade 62
9.3 Teste de RCD 62
9.3.1 Dados gerais 62
9.3.2 Tensão de contacto RCD-Uc 63
9.3.3 Tempo de disparo 63
9.3.4 Corrente de disparo 63
9.4 Impedância de circuito de anel com falha e potencial corrente de falha 64
9.4.1 Nenhum dispositivo ou fusível de desconexão selecionado 64
9.4.2 RCD seleccionado *65*
9.5 Impedância de linha e potencial tensão de curto-circuito 65
9.6 Resistência à terra 66
9.7 Tensão, frequência e rotação de fase 66
9.7.1 Rotação de fase 66
9.7.2 Tensão 66
9.7.3 Frequência 66
9.7.4 Monitor de tensão terminal online 67
9.8 Dados gerais 67

A Apêndice A – Tabela de fusíveis 68

A.1 Tabela de fusíveis- IPSC 68
A.2 Tabela de fusíveis - impedâncias (Reino Unido) 70

8 Apêndice B – Acessórios para medições especificas 72

C Apêndice C — Notas por país 73

C.1 Lista de modificações por país..... 73
C.2 Tópicos modificados……..... 73
C.2.1 Modificação AT (Áustria)– RCD Tipo G …….... 73

1
Prefácio

Parabéns por ter adquirido o aparelho e acessórios TESTBOY TV 450. O aparelho foi concebido com base na experiência adquirida ao longo de muitos anos de trabalho com equipamentos para teste de instalações elétricas.

O aparelho TV 450 é um instrumento de teste profissional, multifuncional, e portátil que foi concebido para efetuar todo o tipo de medições necessárias a uma total inspeção das instalações elétricas dos edifícios. Podem-se executar as seguintes medições e testes:

- Tensão e frequência,
- Testes de continuidade,
- Testes de resistência do isolamento,
- Teste de RCD,
- Circuito de anel *I medições da impedância do bloqueio de corrente do* RCD,
- Impedância da linha,
- Sequência de fase,
- Testes de resistência à terra

O ecrã gráfico com luz de fundo proporciona uma leitura fácil dos resultados, indicações, parâmetros de medição e mensagens. Dois indicadores LED Pass/Fail (aprovado/reprovado) estão colocados de ambos os lados do LCD.
O funcionamento do aparelho foi concebido para ser tão simples e claro quanto possível e não há necessidade de formação especial para se poder começar a utilizar o aparelho (à exceção da leitura deste manual de instruções).
A fim do utilizador se familiarizar de modo geral, com a realização de medições e suas aplicações típicas, aconselha-se a leitura do manual da Testboy: *Guia para testar e verificar instalações de baixa tensão.*

O aparelho está equipado com os acessórios necessários a uma medição confortável.

2 Considerações sobre segurança e funcionamento

2.1 Avisos e notas

A fim de garantir a máxima segurança possível ao utilizador, enquanto efetua vários testes e medições, a Testboy recomenda manter os seus aparelhos TV 450 em boas condições e sem danos. Quando utilizar o instrumento, considere os seguintes avisos gerais:

- O símbolo no aparelho significa “Leia o manual de instruções cuidadosamente a fim de poder trabalhar com segurança”. Este símbolo exige uma ação!
- Se o equipamento de teste for usado de um modo diferente do especificado no manual, a proteção oferecida pelo equipamento pode ser posta em causa!
- Leia este manual do utilizador cuidadosamente. De outra forma, a utilização do aparelho pode tornar-se perigosa para o utilizador, para o instrumento ou para o equipamento a ser testado!
- Não utilize o aparelho ou qualquer acessório no caso de reparar em alguma avaria.
- Se um fusível do aparelho rebentar, siga as instruções constantes neste manual para o substituir!
- Tenha em consideração todas as precauções conhecidas, a fim de evitar o risco de choque elétrico, ao trabalhar com tensões perigosas!
- Não utilize o aparelho em sistemas com tensões superiores a 550V!
- O serviço de intervenção ou retificação só pode ser prestado por pessoal competente e autorizado!
- Use apenas os acessórios de teste opcionais ou standard fornecidos pelo seu distribuidor!
- Tenha em consideração que os acessórios mais antigos e alguns dos novos acessórios de teste opcionais compatíveis com este aparelho, apenas cumprem com a categoria CAT 111/ 300 V da classificação de segurança de excesso de tensão! Isto significa que a tensão máxima permitida entre os terminais de teste e terra é de 300 V!
- O aparelho vem acompanhado de pilhas recarregáveis Ni-Cd ou Ni-MH. As pilhas devem ser substituídas apenas por pilhas do mesmo tipo, conforme definido no compartimento das pilhas ou como descrito neste manual. Não use pilhas alcalinas comuns enquanto o adaptador de corrente estiver ligado, caso contrário, elas podem explodir!
- Existem tensões perigosas dentro do aparelho. Desligue todos os cabos de teste, remova o cabo de alimentação e desligue o aparelho!
- Devem-se tomar todas as precauções de segurança, a fim de evitar o risco de choque elétrico enquanto se trabalha nas instalações elétricas!

⚠ Avisos ligados às funções de medição:

Resistência do isolamento

- A medição da resistência do isolamento só deve ser feita em objetos sem carga elétrica!
- Não toque no objeto que está a ser testado durante a medição ou antes de este estar completamente descarregado! Risco de choque elétrico!
- Tenha em atenção que, quando estiver a realizar uma medição à resistência do isolamento de um objeto com corrente, pode não se dar a descarga automática no imediato! A mensagem de aviso ⚠ e a tensão real serão indicadas no ecrã até que a tensão passe a ser inferior a 10V.
- Não ligue os terminais de teste a uma tensão externa superior a 600 V (AC ou DC) a fim de não danificar o medidor!

Funções de continuidade

- As medições de continuidade só devem ser feitas em aparelhos sem corrente!
- Impedâncias paralelas ou correntes transitórias, podem influenciar os resultados do teste.

Teste de um terminal PE

- Se detetar uma tensão de fase no terminal PE a ser testado, interrompa todas as medições imediatamente e certifique-se de que a causa dessa falha é eliminada antes de prosseguir com qualquer atividade!

Notas gerais relacionadas com as funções de medição:

- O indicador TEST ⚠ significa que a medição selecionada não pode ser realizada devido a condições irregulares ao nível dos terminais de entrada.
- As medições da resistência do isolamento, das funções de continuidade e da resistência à terra (TV 450), só podem ser executadas em objetos desprovidos de corrente.
- É possível obter a indicação PASS / FAIL (aprovado/reprovado) quando se estabelece um limite. Aplique um valor limite apropriado quando avaliar os resultados das medições.
- No caso de apenas dois dos três fios estarem ligados à instalação elétrica a ser testada, só é válida a indicação de tensão entre estes dois fios.

Resistência do isolamento

- Se se detetar uma tensão superior a 10 V (AC ou DC) entre os terminais de teste, a medição da resistência do isolamento não poderá ser realizada.
- O aparelho descarregará automaticamente o objeto testado após concluir a medição.
- Um duplo clique na tecla de TESTE dá inicio a uma medição continua.

Funções de continuidade

- Se se detetar uma tensão superior a 10 V (AC ou DC) entre os terminais de teste, o teste de resistência de continuidade não poderá ser realizado.
- Antes de realizar uma medição de continuidade, compense, sempre que necessário, a resistência dos cabos de teste.

Funções RCD

- Os parâmetros estabelecidos para uma função, mantêm-se para as outras funções de RCD!
- A medição de tensões de contacto, normalmente não faz disparar o RCD. Contudo, o limite de disparo do RCD pode ser ultrapassado em consequência de um vazamento de corrente para o condutor de proteção PE ou duma ligação capacitiva entre os condutores L e PE.
- A sub-função bloqueio de corrente do RCD (com o botão de seleção de função na posição LOOP) demora mais a ser concluída mas oferece uma maior precisão sobre a resistência do circuito de anel com defeito (em comparação com o sub-resultado RL na função Tensão de Contacto).
- As medições do tempo de disparo do RCD e as medições da corrente que leva o RCD a disparar, só serão realizadas se a tensão de contacto, no teste previamente realizado à corrente diferencial nominal, for inferior ao limite estabelecido para a tensão de contacto.
- A sequência de teste automático (RCD AUTO) pára quando o tempo de disparo ultrapassa o período de tempo permitido.

Z-LOOP (impedância de retificação)

- O baixo limite do valor da corrente de um potencial curto-circuito depende do tipo de fusivel, da potência da corrente do fusível, do tempo de disparo do fusível e do fator de dimensionamento de impedância.
- A precisão especificada dos parâmetros testados só é valida se a fonte de tensão se mantiver estável durante a medição.
- A medição da impedância de circuito de anel com defeito fará disparar o RCD.
- A medição da impedância do circuito de anel com defeito usando a função bloqueio de corrente (trip-lock), normalmente não faz disparar o RCD. Contudo, o limite de disparo pode ser ultrapassado em consequência de um vazamento de corrente para o condutor de proteção PE ou duma ligação capacitiva entre os condutores L e PE.

Z-UNE (impedância da linha)

- No caso de medições de Z-une-une com os cabos de teste PE e N ligados um ao outro, o instrumento mostrará um aviso de tensão PE perigosa. No entanto, a medição será feita, mesmo assim.
- A precisão especificada dos parâmetros testados só é valida se a fonte de tensão se mantiver estável durante a medição.
- Os terminais de teste L e N são invertidos automaticamente de acordo com a tensão terminal detetada (exceto na versão do Reino Unido).

2.2 *Pilhas e carregamentos*

O aparelho usa seis pilhas alcalinas tamanho AA ou pilhas recarregáveis Ni-Cd ou Ni-MH. O tempo de funcionamento nominal é apresentado para pilhas com capacidade nominal de 2100 mAh.
O estado da pilha é sempre apresentado no canto inferior direito do ecrã.
O aparelho indica que a pilha está demasiado fraca, conforme a figura 2.1. A indicação aparece apenas durante alguns segundos e, em seguida, o aparelho desliga-se.

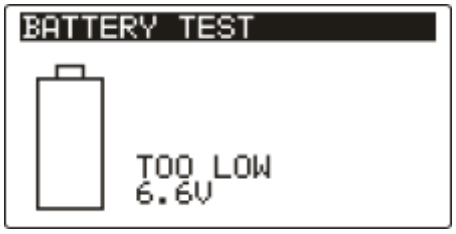


*Figura 2.1: Indicação de pilha des*carregada

A pilha é carregada sempre que o adaptador de fornecimento de corrente está ligado ao aparelho. A polaridade da tomada de corrente é mostrada na figura 2.2. O circuito interno controla o carregamento e assegura o tempo de vida máximo da pilha.

Figura 2.2: Polaridade da tomada de fornecimento de corrente

O aparelho reconhece automaticamente o adaptador de fornecimento de energia conectado e começa a carregar.

Simbolos:

Indicação de carregamento da pilha

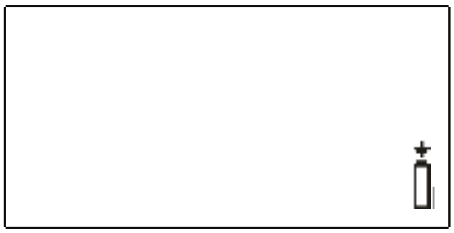


Figura 2.3: Indicação de carregamento

- Quando está ligado a uma instalação, o compartimento da pilha do aparelho pode conter tensão perigosa lá dentro! Quando substituir as pilhas ou antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas ou fusíveis, desligue todos os acessórios de medição ligados ao aparelho e desligue o aparelho também.
- o Assegure-se de que as pilhas estão inseridas corretamente, de outro modo, o aparelho não funcionará e as pilhas podem descarregar.
- o Se não for utilizar o aparelho durante um longo período de tempo, remova as pilhas do compartimento.
- o Pode usar-se pilhas alcalinas ou recarregáveis Ni-Cd ou Ni-MH (tamanho AA). A Testboy recomenda que apenas se usem pilhas recarregáveis com uma capacidade mínima de 21OOmAh.
- o Não tente recarregar pilhas alcalinas!
- o Use apenas o adaptador de corrente fornecido pelo fabricante ou distribuidor do equipamento de teste para evitar um possível risco de incendio ou choque elétrico!

2.2.1 Pilhas novas ou não utilizadas por um longo período de tempo

Podem ocorrer processos químicos imprevisíveis durante o processo de carregamento de pilhas novas ou de pilhas não utilizadas por um longo período de tempo (mais de 3 meses). As pilhas Ni-MH e Ni-Cd podem estar sujeitas a estes efeitos químicos (as vezes chamados de efeito de memória). Como resultado, o tempo de funcionamento do aparelho pode ser significativamente reduzido durante os ciclos iniciais de carregamento/descarregamento das pilhas.

Nesta situação, a Testboy recomenda o seguinte procedimento a fim de melhorar o tempo de vida útil da pilha:

Procedimento	**Notas**
» Faça um carregamento completo da pilha.	Pelo menos 14h no carregador incorporado.
» Descarregue completamente a pilha.	Isto pode ser feito usando o aparelho normalmente até ele estar completamente descarregado.
» Repita o ciclo de carga/descarga pelo menos 2 a 4 vezes.	São recomendados 4 ciclos a fim de restaurar a capacidade normal das pilhas.

Notas:

- O carregador do aparelho é um carregador de pilhas em bloco. Isto significa que as pilhas estão ligadas em série durante o carregamento. As pilhas têm de ser equivalentes (com as mesma condições de carregamento, o mesmo tipo e idade).
- Uma pilha diferente pode originar um carregamento ou descarregamento incorreto de todo o conjunto de pilhas, durante uma utilização normal. (Isto pode dar origem ao aquecimento do conjunto das pilhas, à diminuição significativa do tempo de funcionamento, à polaridade invertida da pilha defeituosa…)
- Se não houver melhorias após vários ciclos de carregamento/descarregamento, então deve-se verificar cada pilha (comparando a tensão das pilhas, testando-as num carregador de pilhas, etc). É muito provável que apenas algumas das pilhas estejam deterioradas.
- Os efeitos acima descritos não devem ser confundidos com a diminuição natural da capacidade das pilhas ao longo do tempo. As pilhas também perdem capacidade quando são continuamente carregadas e descarregadas. A verdadeira diminuição de capacidade em relação ao número de ciclos de carregamento, depende do tipo de pilha. Este tipo de informação é fornecida pelo fabricante das pilhas, nas especificações técnicas.

2.3 Normas aplicadas

O aparelho TV 450 é fabricado e testado de acordo com as seguintes diretrizes:

Compatibilidade eletromagnética *(EMC)*	
EN 61326	Equipamento elétrico para medição, controlo e uso em laboratório — requisitos de compatibilidade eletromagnética.
	Classe B (Equipamento manual usado em ambientes eletromagnéticos controlados)
Segurança (LVO)	
EN 61010-1	Requisitos de segurança para equipamentos elétricos de medição, controlo e uso em laboratório - Parte 1: Requisitos gerais.
EN 61010-031	Requisitos de segurança para sondas manuais de medições elétricas e de teste.
EN 61010-2-032	Requisitos de segurança para equipamento elétrico de medição, controlo e uso em laboratório - Parte 2-032: Requisitos particulares para sensores de corrente manuais ou manipulados manualmente, para testes de eletricidade e medição.
Funcionalidade	
EN 61557	Segurança elétrica em sistemas de distribuição de baixa tensão, até 1000 V Ac e 1500 V Ac – Equipamento para testar, medir e monitorizar as medidas de proteção.
	Parte 1 Requisitos gerais
	Parte 2 Resistência do isolamento
	Parte 3 Resistência do circuito de anel
	Parte 4 Resistência da ligação à terra e ligação equipotencial
	Parte 5 Resistência à terra (apenas TV 4508)
	Parte 6 Aparelhos de corrente residual (RCDs) em sistemas TT e TN
	Parte 7 Sequência de fase
	Parte 10 Equipamento de medição combinada
Outras normas de referência para testar RCDs	
EN 61008	Disjuntores que funcionam a corrente residual, sem proteção integral contra excessos de corrente, para utilização em habitações e afins
EN 61009	Disjuntores que funcionam a corrente residual, com proteção integral contra excessos de corrente, para utilização em habitações e afins
EN 60364-4-41	Instalações elétricas de edifícios
	Parte 4-41 Medidas de proteção - proteção de segurança contra choques elétricos
BS 7671	
AS / NZ 3760	Regulamentos de instalações elétricas IEE (1ª edição)
	Inspeção de segurança de serviços e teste de equipamento elétrico.

Notas acerca das normas EN e IEC:

- O texto deste manual contém referências às normas Europeias. Todas as normas da série EN 6XXXX (ex. EN 6101O), equivalem às normas IEC com o mesmo número (ex. IEC 6101O) e diferem apenas nas partes alteradas que foram exigidas pelo procedimento de harmonização Europeu.

3 Descrição do instrumento

3.1 Painel frontal

Figura 3.1: Painel frontal (imagem do TV 450)

Legenda:
Modelo TV 450

1	LCD	Ecrã de matriz de 128 x 64 pixéis com luz de fundo.
2	TEST	TESTE Inicia medições Também funciona como um elétrodo tátil PE
3	UP	Modifica o parâmetro selecionado.(Para cima/para baixo)
4	DOWN	
5*	MEM	Armazena / recupera / limpa testes da memória do aparelho.
5**	CAL	Calibra cabos de teste na função Continuidade.
6	Function selectors	Selecionam a função de teste.
7	Backlight, Contrast	Altera o nível e contraste da luz de fundo.
8	ON / OFF	Permite ligar / desligar o aparelho. O aparelho desliga-se automaticamente 15 minutos após a utilização da última tecla.

9*	HELP / CAL	Permite o acesso a menus de ajuda. Em RCD alterna automaticamente entre o topo e o fundo dos campos de resultados. Calibra cabos de teste na função Continuidade.
9**	HELP	Permite o acesso a menus de ajuda. Em RCD alterna automaticamente entre o topo e o fundo dos campos de resultados.
10	TAB	Seleciona parâmetros na função selecionada.
11	PASS	O indicador verde indica o resultado Aprovado.
12	FAIL	O indicador vermelho indica o resultado Reprovado.

3.2 Painel de ligação

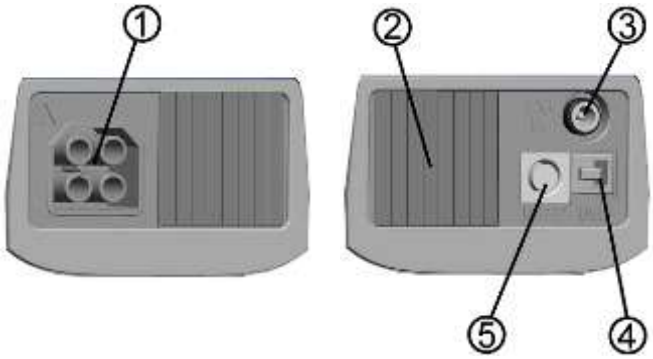


Figura 3.2: Painel de ligação (imagem do TV 450)

Legenda:

Modelo TV 450

1	Conector de teste	Medições de entradas e saídas
2	Capa de proteção	
3	Tomada de carregamento	
4	Conector USB	Comunicação com a porta USB de um PC (1.1)
5	Conector PS/2	Porta de série para atualizar o aparelho.

Avisos!

- A tensão máxima permitida entre qualquer terminal de teste e terra é de 600 V!
- A tensão máxima permitida entre qualquer terminal de teste é de 600 V!
- A tensão mínima para um adaptador externo de fonte de alimentação de curto-prazo é de 14 V!

3.3 A parte de trás do aparelho

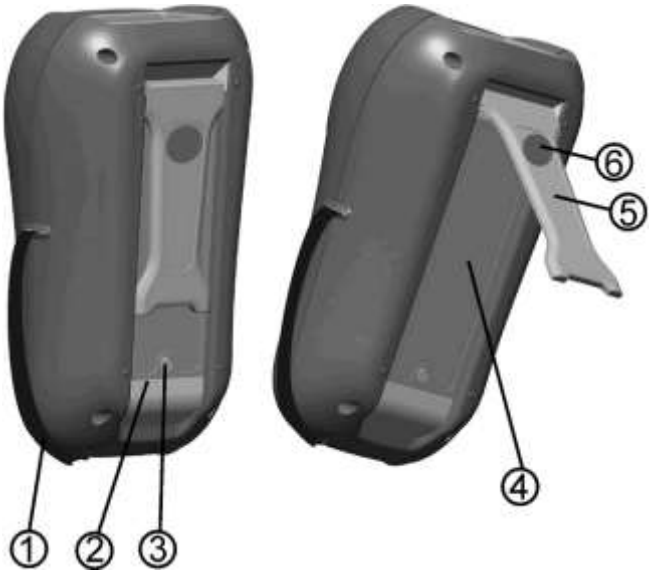


Figura 3.3: Parte de trás

Legenda:

1	Correia lateral
2	Tampa do compartimento das pilhas
3	Parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas
4	Etiqueta de informação do painel traseiro
5	Apoio à posição inclinada do aparelho
6	Imane para segurar o aparelho perto do item a testar (opcional)

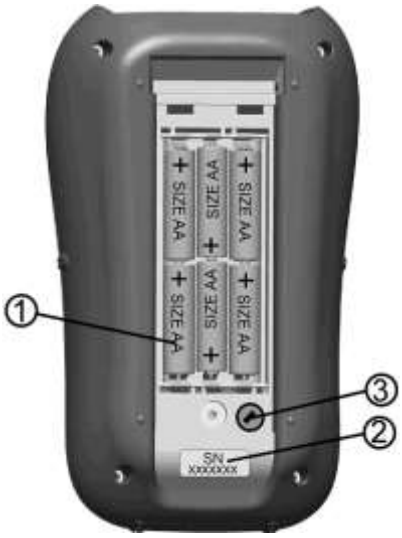


Figura 3.4: Compartimento da bateria

Legenda:

1	Pilha	Tamanho AA, alcalina ou recarregável NiMH/NiCd
2	Número de série	
3	Fusivel	M 0.315 A, 250 V

3.4 Organização do ecrã

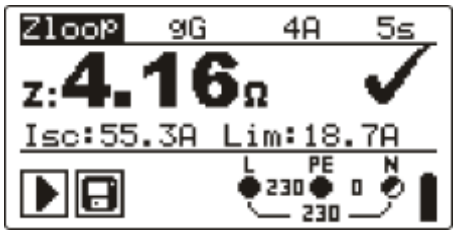


Figura 3.5: Ecrã de função típico

Zloop	Descrição da função
z:4.16Ω ✓ Isc:55.3A Lim:18.7A	Campo de resultados
9G 4A 5s	Campo de parâmetros de teste
	Campo de mensagens
L PE N 230 0 230	Monitor de tensão terminal
	Indicação da pilha

3.4.1 Monitor de tensão terminal

O monitor de tensão terminal apresenta online as tensões dos terminais de teste, assim como a informação sobre os terminais de teste ativos.

L PE H - 310 -	As tensões online surgem em conjunto com a indicação do terminal de teste. Os 3 terminais de teste são usados para medições selecionadas.
L PE H - 300 0 - ..._ 10 _.J	As tensões online surgem juntamente com a indicação do terminal de teste. Os terminais de teste L e N são usados para medições selecionadas.
L PE H .230. 0 ltJ ..._ 230 _.1	L e PE são terminais de teste ativos; O terminal N também deve ser ligado para se obter uma condição de tensão de entrada correta.

3.4.2 Indicação da pilha

A indicação mostra o estado da carga da pilha e a ligação do carregador externo.

	Indicação da capacidade da pilha.
	Pilha fraca. A pilha está demasiado fraca para garantir um resultado correto. Substitua ou recarregue as pilhas.
	Carregamento em curso (se o adaptador estiver ligado).

3.4.3 Campo de mensagem

Podem-se ler avisos e mensagens no campo de mensagens.

	Está a decorrer uma medição, tenha em atenção os avisos apresentados.
	As condições dos terminais de entrada permitem iniciar as medições; tenha em atenção os avisos e mensagens apresentados.
	As condições nos terminais de entrada não permitem iniciar as medições. Tenha em atenção os avisos e mensagens apresentados.

	O RCD disparou durante a medição (em funções RCD).
	O aparelho está sobreaquecido. São proibidas quaisquer medições até que a temperatura desça abaixo do limite permitido.
	Os resultados podem ser armazenados (modelo TV 450)
	Foi detetado um ruido elétrico elevado durante a medição. Os resultados podem estar comprometidos.
	L e N estão trocados.
	Aviso! Uma tensão elevada está a ser aplicada aos terminais de teste!
	Aviso! Tensão perigosa no terminal PE! Suspenda a atividade imediatamente e elimine o defeito / ligação problemática antes de prosseguir com qualquer atividade.
	A resistência dos cabos de teste na medição de Continuidade não está compensada.
	A resistência dos cabos de teste na medição de continuidade está compensada.
	Alta resistência das sondas de teste à terra. Os resultados podem estar comprometidos. (modelo TV 450)

3.4.4 Campo de resultados

	O resultado da medição está dentro dos limites pré-estabelecidos (Aprovado).
	O resultado da medição está fora dos limites pré-estabelecidos (Reprovado).
	A medição abortou. Tenha em atenção os avisos e mensagens apresentados.

3.4.5 Avisos sonoros

Som continuo	**Aviso!** Foi detetada uma tensão perigosa no terminal PE.

3.4.6 Écrans de ajuda

HELP	Abra o ecrã de ajuda.

Os menus de ajuda estão disponíveis em todas as funções. O menu de ajuda contém diagramas esquemáticos para ilustrar como se liga adequadamente o aparelho à instalação elétrica. Depois de selecionar a medição que quer realizar, por favor carregue no botão HELP, a fim de visualizar o menu de ajuda associado.

Teclas do menu de ajuda:

UP / DOWN (cima/baixo)	Seleciona o ecrã de ajuda anterior e seguinte.
HELP (ajuda)	Percorre os écrans de ajuda.
Function selectors / TEST (seletores de função)	Sair dos menus de ajuda.

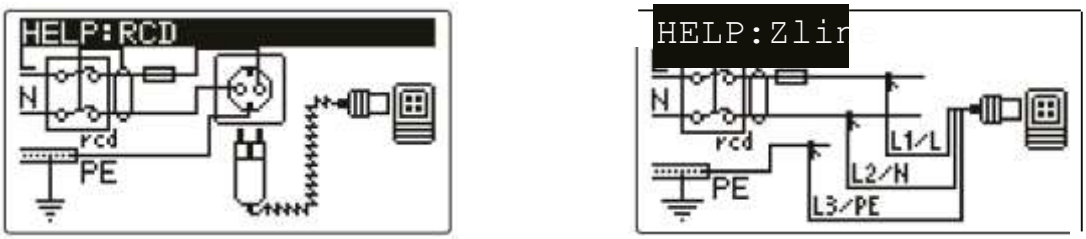


Figura 3.6: Exemplos de écrans de ajuda

3.4.7 Ajustamento de luz de fundo e contraste

Pode-se ajustar a luz de fundo e o contraste na tecla **BACKLIGHT.**

Click	Altera o nível de intensidade da luz de fundo.
Pressionar durante **1 s**	Fixa o nível da luz de fundo em alta intensidade até se desligar o aparelho ou se premir novamente a tecla.
Pressionar durante **2 s**	Surge um gráfico de barras para o ajustamento do contraste do LCD.

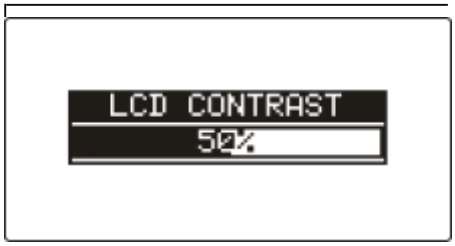


Figura 3.7: Menu de ajustamento de contraste

Teclas para ajustamento de contraste:

DOWN (baixo)	Reduz o contraste.
UP (cima)	Aumenta o contraste.
TEST (teste)	Aceita novos contrastes.
Function selectors (seletores de função)	Sair sem alterações.

3.5 Conjunto de instrumentos e acessórios

3.5.1 Conjunto padrão TV 450

- Instrumento
- Pequeno manual de instruções
- Certificado de calibração
- Cabo de medição de corrente
- Cabo de teste 3 x1.5 m
- 3x sondas de teste
- 3x grampo
- Conjunto de pilhas NiMH
- Adaptador de corrente
- CD com manual de instruções, “Guia para testar e verificar instalações de baixa tensão” e programa Eurolink PRO para PC
- Correia de mão macia
- Cabo RS232/PS2
- Cabo USB

3.5.2 Acessórios opcionais

Consulte a folha anexa para obter uma lista de acessórios opcionais, disponíveis a pedido.

4 Funcionamento do aparelho

4.1 Seleção da função

Deve usar-se o **SELETOR DE FUNÇÃO (FUNCTION SELECTOR)** para selecionar a função de teste. Teclas:

FUNCTION SELECTOR	Selecionar a função teste **/** medição: o **<TENSÃO TRMS>** Tensão e frequência e sequência de fase. o **<R ISO>** Resistência do isolamento. o **<R LOWQ>** Resistência das ligações terra e outras. o **<Zune>** Impedância da linha. o **<Zloop>** Impedância do circuito de anel com defeito. o **<RCD>** Teste de RCD. o **<EARTH RE>** Resistência à terra. o **<SETTINGS>** Definições gerais do aparelho.
UP/DOWN	Seleciona uma sub-função numa função de medição selecionada.
TAB	Seleciona o parâmetro de teste a ser modificado.
TEST	Efetua o teste ou medição selecionada.
MEM	Memoriza os resultados da medição **/** recupera os resultados memorizados.

Teclas do campo de **PARÂMETRO DE TESTE**:

UP/DOWN (cima/baixo)	Altera o parâmetro selecionado.
TAB	Seleciona o parâmetro de medição seguinte.
FUNCTION SELECTOR	Alterna entre as funções principais.
MEM	Memoriza os resultados da medição **/** recupera os resultados memorizados.

Regra geral para permitir estabelecer parâmetros para a avaliação de medições / resultados de teste:

Parâmetro	**OFF**	Sem limite de valores, indicação: **___**.
	ON	**Valor(es) –** os resultados serão considerados APROVADOS ou REPROVADOS de acordo com o limite selecionado.

Consulte o Capítulo 5 para mais informações sobre o funcionamento das funções de teste do aparelho.

4.2 Configurações

Podem-se estabelecer as diferentes opções do aparelho no menu SETTINGS.

As opções em ambos os modelos são as seguintes:

- Seleção da língua,
- Restabelecer as configurações iniciais do aparelho,
- Seleção do padrão de referência para o teste de RCD,
- Introdução do fator lsc,
- Apoio do comando.

As opções adicionais do modelo TV 450 são:

- Recuperar e limpar os resultados memorizados,
- Introduzir data e hora

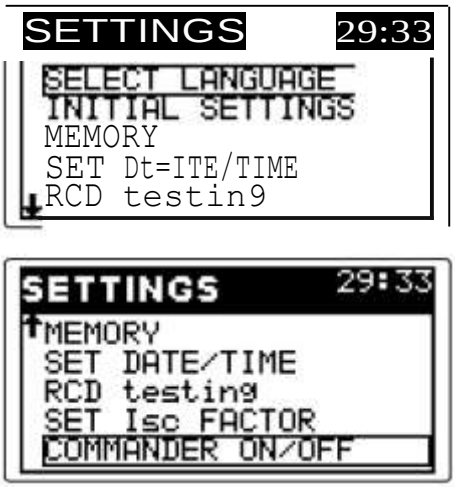


Figura 4.1: Opções do menu Definições

Teclas:

UP / DOWN (cima/baixo)	Seleciona a opção apropriada.
TEST	Executa a opção selecionada.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal.

4.2.1 Língua

Pode-se escolher a língua neste menu.

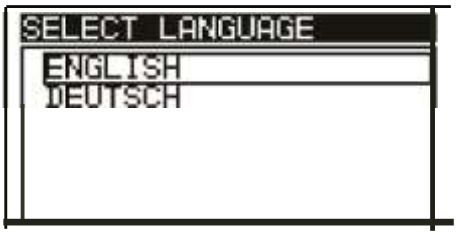


Figura 4.2: Seleção da língua

Teclas:

UP / DOWN (cima/baixo)	Seleciona a língua.
TEST	Confirma a língua selecionada e sai do menu definições.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal.

4.2.2 Configurações iniciais

Neste menu, pode-se restabelecer os valores iniciais (de fábrica) das configurações do aparelho, parâmetros de medição e limites.

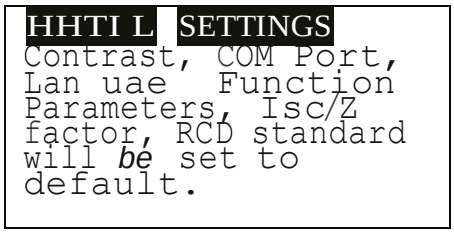


Figura 4.3: Caixa de diálogo das definições iniciais

Teclas:

TEST	Restabelece as configurações por defeito.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal sem alterações. Aviso:

- Perdem-se as configurações personalizadas quando se usa esta opção!
- Se as pilhas forem removidas por mais de 1 minuto, perdem-se as configurações personalizadas.

A configuração padrão é a seguinte:

Configurações do aparelho	Valor por defeito
Contraste	Definido e memorizado por processo de ajustamento
Fator lsc	1.00
Padrões RCD	EN 61008 / EN 61009
Língua	Inglês

Função Sub-função	Parâmetros / valor limite
RE* TERRA	Sem limite
R ISO	Sem limite Uteste = 500 V
Resistência Ohm baixa Continuidade RLOW!J*	Sem limite Sem limite
Z- UNE	Tipo de fusivel: nenhum selecionado
Z- LOOP Zs rcd	Tipo de fusivel: nenhum selecionado Tipo de fusivel: nenhum selecionado
RCD	RCDt Corrente diferencial nominal: lt.N=30 Tipo mA RCD: G Polaridade inicial do teste de corrente:(0°) Tensão de contacto limite: 50 V Multiplicador de corrente: x1

Nota:

- As configurações iniciais (reinicialização do aparelho) também podem ser recuperadas se se premir a tecla TAB enquanto o aparelho estiver ligado.

4.2.3 Memória

Neste menu os dados armazenados podem ser visualizados e apagados. Consultar o capítulo *6 Manipulação de dados* para mais informação.

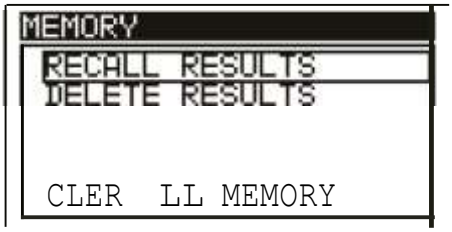


Figura 4.4: Opções da memória

Teclas:

UP / DOWN (cima / baixo)	Seleciona a opção.
TEST	Executa a opção selecionada.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal.

4.2.4 Data e Hora

Pode-se configurar a data e a hora neste menu.

Figura 4.5: Definir data e hora

Teclas:

TAB	Seleciona o campo a alterar.
UP / DOWN (cima/baixo)	Modifica o campo selecionado.
TEST	Confirma a nova configuração e sai.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal.

Aviso:

- Se as pilhas forem removidas por mais de 1 minuto, perde-se a hora e data definidas.

4.2.5 Padrão RCD

Pode-se definir o padrão utilizado nos testes de RCD, neste menu.

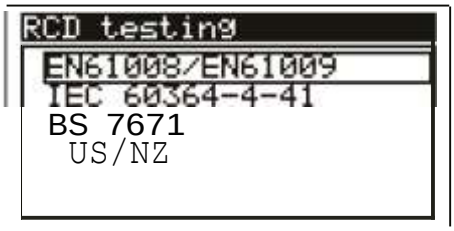


Figura 4.6: Seleção do padrão de teste RCD

Teclas:

UP / DOWN (cima/baixo)	Seleciona o padrão.
TEST	Confirma o padrão selecionado.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal.

O tempo máximo de desconexão do RCD é diferente nos diferentes padrões. Os tempos de disparo definidos nos padrões individuais são os que se seguem:

Tempo de disparo de acordo com EN 61008 / EN 61009

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
RCDs gerais (sem atraso)	t_Δ > 300 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
RCDs seletivos (com atraso)	t_Δ > 500 ms	130 ms < t_Δ < 500 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

Tempo de disparo de acordo com EN 60364-4-41:

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
RCDs gerais (sem atraso)	t_Δ > 999 ms	t_Δ < 999 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
RCDs seletivos (com atraso)	t_Δ > 999 ms	130 ms < t_Δ < 999 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

Tempo de disparo de acordo com BS 7671

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
RCDs gerais (sem atraso)	t_Δ > 1999 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
RCDs seletivos (com atraso)	t_Δ > 1999 ms	130 ms < t_Δ < 500 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

Tempo de disparo de acordo com AS!Nz**I

		½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$	
Tipo de RCD	$I_{\Delta N}$ [mA]	t	t_Δ	t_Δ	t_Δ	Nota
I	≤ 10	> 999 ms	40ms	40 ms	40 ms	Tempo máximo de interrupção
II	> 10 :::: 30		300ms	150 ms	40 ms	
|||	> 30		300ms	150 ms	40 ms	
IVIS]	> 30	> 999 ms	500ms	200 ms	150 ms	
			130 ms	60 ms	50 ms	Tempo mínimo fora de ação

*

Em períodos de teste mínimo para tensões de ½×$I_{\Delta N}$, o RCD não deve disparar.

**) Os testes de corrente e a medição de precisão estão em conformidade com os requisitos AS/NZ .

Tempos máximos de teste relativos à corrente de teste selecionada para RCDs gerais (sem atraso)

Modelo	½×$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	2x $I_{\Delta N}$	5 x $I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
ASINZ (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Tempos máximos de teste relativos à corrente de teste selecionada para RCDs seletivos (com atraso)

Modelo	½×$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	2 x $I_{\Delta N}$	5 x $I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
ASINZ (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

4.2.6 Fator **Isc**

Neste menu, pode definir-se o fator Isc para cálculo da corrente de curto circuito em medições Z-LINE e Z-LOOP.

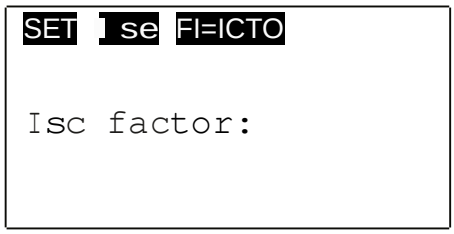


Figura 4.7: Seleção do fator Isc

Teclas:

UP / DOWN (cima/baixo)	Define o valor Isc.
TEST	Confirma o valor Isc.
Function selectors (seletores de função)	Regressa ao menu de funções principal.

A corrente Isc de curto circuito no sistema de abastecimento, é importante para a seleção ou verificação de disjuntores de proteção (fusiveis, aparelhos de corte de excesso de corrente, RCDs).
O valor do fator Isc (ksc) é 1.00 por defeito. O valor deve ser definido de acordo com o regulador local.
O intervalo de ajustamento do fator Isc é de 0.20 ÷ 3.00.

4.2.7 Apoio do comando (opcional)

O apoio do controlo remoto pode ser ligado ou desligado neste menu.

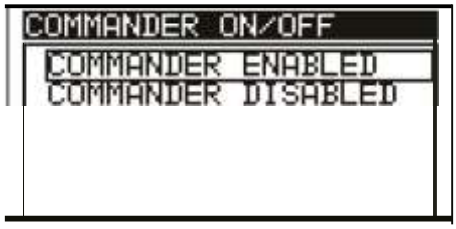


Figura 4.8: Seleção do apoio do comando

Teclas:

UP / DOWN (cima/baixo)	Seleciona a opção de comando.
TEST	Confirma a opção selecionada.
Function selectors (seletores de função)	Regressa ao menu de funções principal.

Nota:

- Esta opção tem por objetivo desativar as teclas do controlo remoto. No caso de um ruido de interferência EM muito elevado, o funcionamento da tecla de comando pode ser muito irregular.

5 Medições

5.1 Tensão, frequência e sequência de fase

A medição da tensão e frequência está sempre ativa no monitor de tensão terminal. No menu especial de TENSÃO TRMS, pode-se gravar a tensão medida, a frequência e a informação sobre a ligação trifásica detetada.
A medição da sequência de fase está de acordo com a norma EN 61557-7.

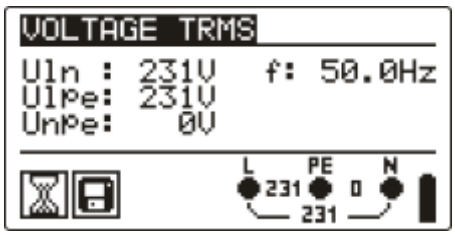


Figura 5.1: Tensão em sistemas monofásicos

Ver capitulo *4.1 Seleção de função para instruções sobre o funcionamento das teclas*

Parâmetros de teste para medição de tensão
Não há parâmetros a definir.

Ligações para medição de tensão

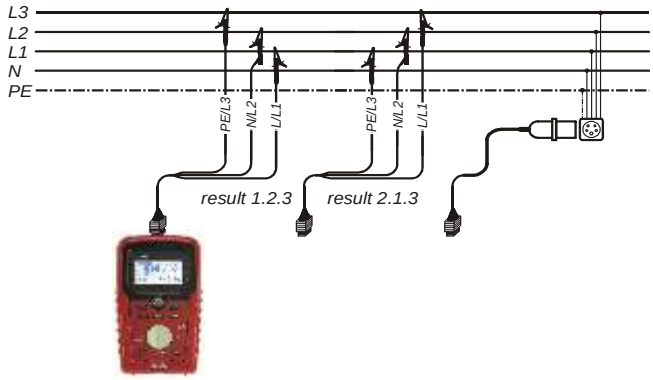


Figura 5.2: Ligação de um cabo de teste universal e de um adaptador opcional num sistema trifásico

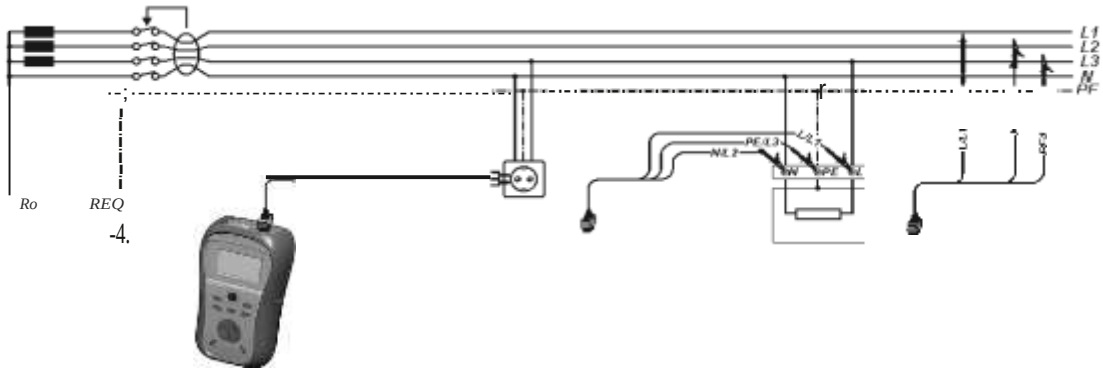


Figura 5.3: Ligação de uma ficha de comando e de um cabo de teste universal num sistema monofásico

Procedimento na medição de tensão

- Selecione a função, usando a tecla de seleção de função.
- Ligue o cabo de teste ao aparelho.
- o Ligue os cabos de teste ao item a testar (ver *figuras* 502 e 503).
- o Grave os resultados da medição da corrente, pressionando a tecla MEM.

A medição ocorre imediatamente após a seleção da função VOLTAGE TRMS

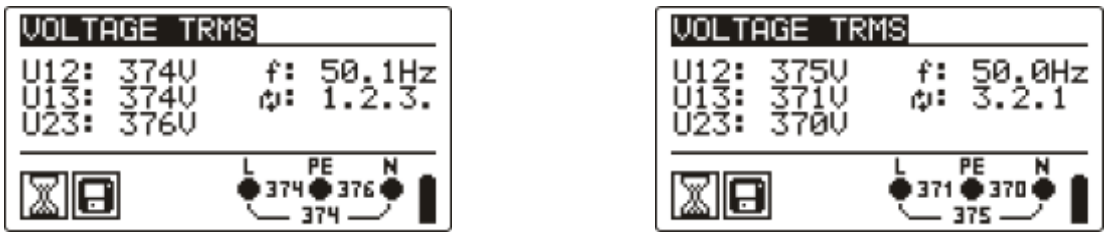


Figura 504: Exemplos de medição de tensão em sistema trifásico

Resultados apresentados para sistemas monofásicos:
Uln..... Tensão entre os condutores fase e neutro,
Ulpe ..... Tensão entre a fase e os condutores de proteção,
Unpe ..... Tensão entre o neutro e os condutores de proteção,
f..... Frequência.

Resultados apresentados para sistemas trifásicos:
U12 ..... Tensão entre as fases L1 e L2,
U13 ..... Tensão entre as fases L1 e L3,
U23 ..... Tensão entre as fases L2 e L3,
10203..... Ligação correta – sequência de rotação CW ,
30201 ..... Ligação inválida - sequência de rotação CCW,
f..... Frequência.

5.2 Resistência do isolamento

A medição da resistência do isolamento é feita com o objetivo de garantir a segurança e evitar um choque elétrico através do isolamento. Está de acordo com a norma EN 61557-2. As aplicações mais comuns são:

- Resistência do isolamento entre os condutores da instalação,
- Resistência do isolamento de espaços não condutores (paredes e solos),
- Resistência do isolamento de cabos terrestres,
- Resistência de solos semicondutores (anti estáticos).

Consultar o capitulo *4.1 Seleção da função de instruções sobre a funcionalidade das teclas*.

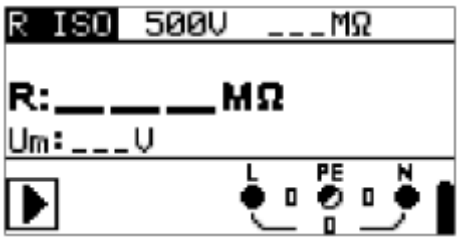


Figura 5.5: Resistência do isolamento

Parâmetros de teste para medição da resistência do isolamento

Uiso	Tensão de teste [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limite	Resistência mínima do isolamento [OFF, 0.01 MO+ 200 MO]

Circuitos de teste para resistência do isolamento

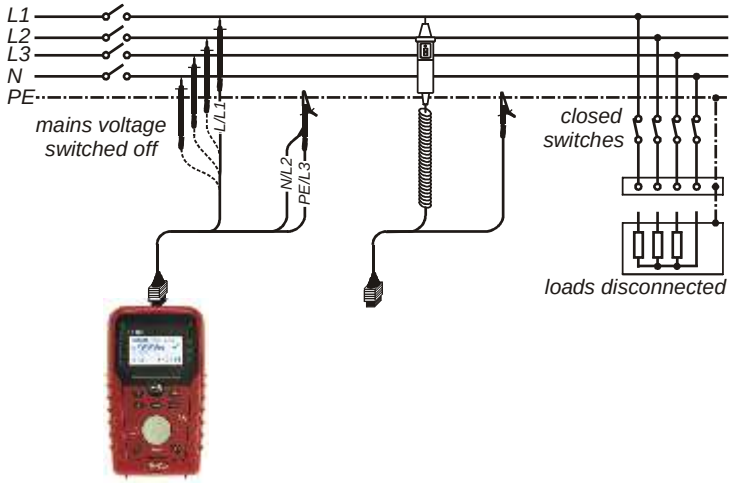


Figura 5.6: Ligações para a medição do isolamento (tensão de alimentação desligada / interrutores fechados/ cargas desligadas)

Procedimento para a medição da resistência do isolamento

- Selecione a função **INS** através da tecla de seleção de função.
- Defina a tensão de teste desejada**.**
- Autorize e estabeleça um valor limite (opcional).
- **Desligue** a instalação a testar da fonte de alimentação (e descarregue o isolamento conforme o exigido).
- **Ligue** o cabo de teste ao aparelho e ao item a testar (ver figura 5.6).
- Pressione a tecla **TEST** para efetuar a medição (faça duplo click para medições

contínuas e depois pressione novamente para parar a medição).

- Após terminar a medição, aguarde até o item testado estar completamente descarregado.
- **Grave** o resultado, pressionando a tecla **MEM**.

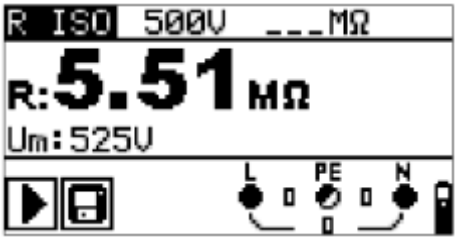


Figura 5.7: Exemplo de resultado de medição da resistência do isolamento

Resultados apresentados:

R.....Resistência do isolamento
Um.....Tensão de teste – valor real.

5.3 Resistência da ligação terra e equipotencialidade

A medição da resistência é feita a fim de assegurar que as medidas de proteção contra choque elétrico através das ligações terrestres são eficazes. Estão disponíveis duas funções:

- R LOWΩ – Medição da resistência da ligação terra de acordo com a norma EN 61557-4 (200 mA),
- CONTINUITY- Medição contínua da resistência efetuada com 7 mA.

Ver capitulo *4.1 Seleção de função para instruções sobre o funcionamento das teclas*

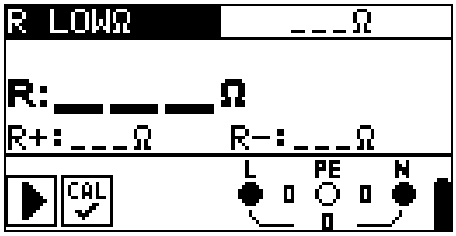


Figura 5.8: 200 mA RLOW Ω

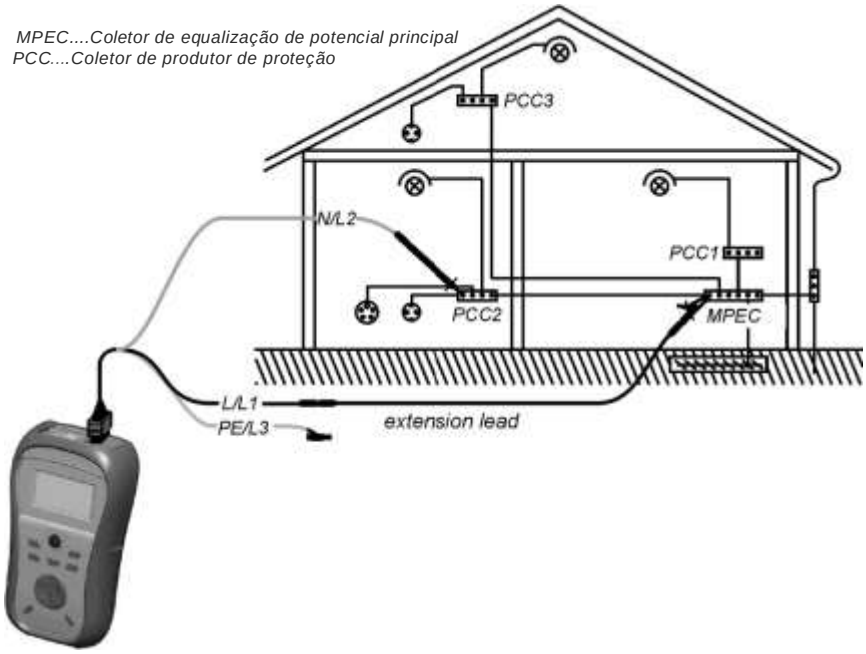
Parâmetros de teste para a medição de resistências

TEST	**Sub-função** de medição de resistências [R LOWΩ, CONTINUIDADE*]
Limit	**Resistência máxima** [OFF, 0.1 Ω+ 20.0 Ω]

5.3.1 Medição da resistência R LOW! Ω, 200 mA

A medição da resistência é feita com a inversão automática da polaridade da tensão de teste.

Circuito de teste para medição R LOW! Ω



(cabo de extensão)

Figura 5.9: Ligação de cabo de teste universal acrescido de cabo de extensão opcional

Resistência à ligação terra e procedimento de medição da equipotencialidade.

- Selecione a função continuidade usando o botão de seleção de função.
- Regule a sub-função para **R LOW!Ω.**
- Autorize e defina um limite (opcional).
- **Ligue** o cabo de teste ao aparelho.
- **Compense** a resistência dos cabos de teste (se necessário, ver *secção* 5.3.3).
- **Desligue** a fonte de alimentação e descarregue a instalação a testar.
- **Ligue** os cabos de teste à instalação PE adequada (ver *figura* 5.9).
- Pressione a tecla **TEST** para efetuar a medição.
- Depois de terminar a medição, grave o resultado premindo a tecla MEM (opcional)*.

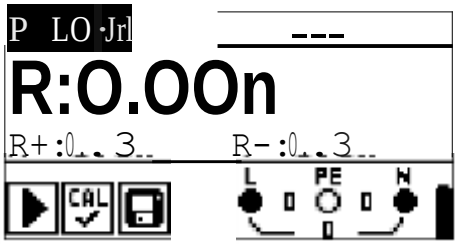


Figura 5.10: Exemplo de um resultado RLOWΩ

Resultado apresentado:

R.....Resistência R LOWΩ
R+.....Resultado em polaridade positiva
R-.....Resultado em polaridade de teste negativa

5.3.2 Medição contínua da resistência com baixa tensão

De modo geral, esta função serve como padrão de O-metros com uma corrente de teste baixa. A medição é efetuada de modo contínuo e sem inversão de polaridade. A função também pode ser usada para testar a continuidade de componentes indutores.

Circuito de teste para a medição contínua da resistência

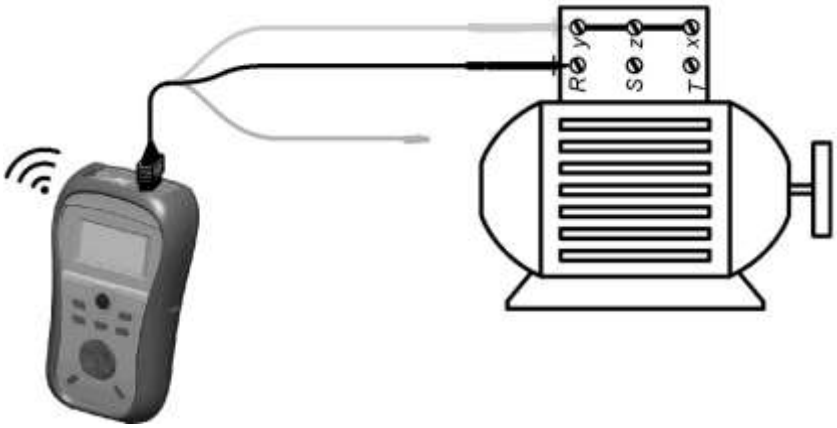


Figura 5.11: Aplicação do cabo de teste universal

Procedimento para medição contínua da resistência

- Selecione a função continuidade, usando o botão de seleção de função.
- Regule a sub-função **CONTINUIDADE.**
- Autorize e defina o **limite** (opcional).
- **Ligue** o cabo de teste ao aparelho.
- **Compense** a resistência dos cabos de teste (se necessário, ver *secção* 5.3.3).
- **Desligue** a fonte de alimentação e descarregue o objeto a testar.
- **Ligue** os cabos de teste ao objeto a testar (ver *figura 5.11).*
- Pressione a tecla **TEST** para iniciar uma medição contínua.
- Pressione a tecla **TEST** para interromper a medição.
- Depois de terminar a medição, **grave** o resultado (opcional).

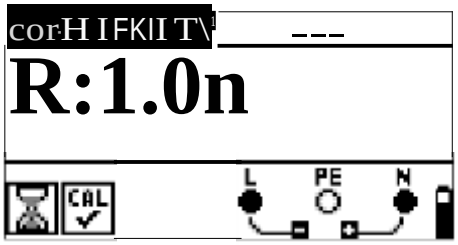


Figura 5.12: Exemplo de medição contínua da resistência

Resultado apresentado:

R.....Resistência

Nota:

- Um zumbido continuo indica que a resistência medida é inferior a 2Ω .

5.3.3 Compensação da resistência dos cabos de teste

Este capítulo descreve como compensar a resistência dos cabos de teste em ambas as funções de continuidade, R LOWΩ e CONTINUITY. A compensação é necessária para eliminar a influência da resistência dos cabos de teste e as resistências internas do aparelho sobre a resistência medida. Assim sendo, a compensação do cabo é muito importante para se obter um resultado correto.
Cada função R LOW Ω e CONTINUITY têm a sua própria compensação. O símbolo CAL surge se a compensação tiver sido executada com sucesso.

Circuitos para compensar a resistência dos cabos de teste

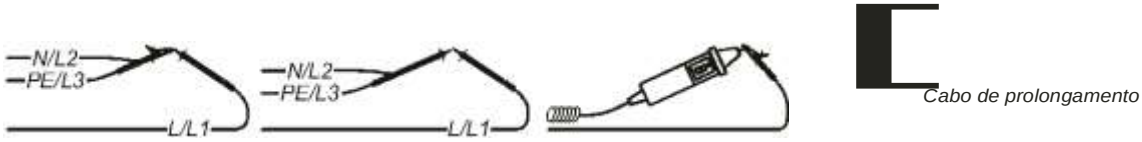


Figura 5.13: Cabos de teste

Compensação do procedimento de resistência de cabos de teste

- Selecione a função R LOW Ω ou CONTINUITY.
- **Ligue** o cabo de teste ao aparelho e ligue os cabos de teste entre si (ver *figura 5.13).*
- Pressione **TEST** para proceder à medição da resistência.
- Pressione a tecla **CAL** para compensar/estabilizar a resistência dos cabos.

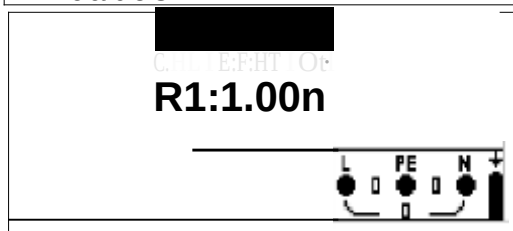


Figura 5.14: Resultados com valores de calibração antigos

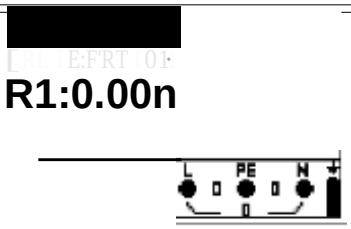


Figura 5.15: Resultados com novos valores de calibração

Nota:

- O valor mais elevado para a compensação dos cabos é 5 Ω. Se a resistência for mais elevada, o valor de compensação volta à configuração por defeito.

  É apresentado o símbolo CAL se não se gravar nenhum valor de calibração.

5.4 Teste de RCDs

São necessários vários testes e medições para verificar os RCDs em instalações protegidas por RCDs. As medições baseiam-se na norma EN 61557-6.
Podem-se efetuar as seguintes medições e testes (sub-funções):

- Tensão de contacto,
- Tempo de disparo,
- Corrente de disparo,
- Teste automático do RCD.

Consultar o capítulo *4.1 Seleção de função para instruções sobre a funcionalidade das teclas*

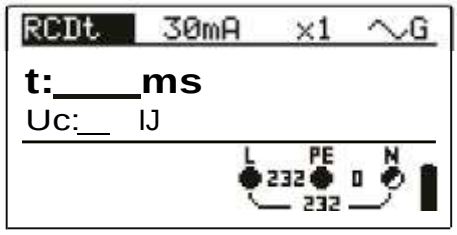


Figura 5.16: Teste de RCD

Parâmetros de teste para teste e medição de RCD

TEST	Teste de **sub-função** de RCD [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	**Sensibilidade** da corrente residual calculada do RCD $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA,
Type	RCD **Tipo** [G, S], corrente de teste **em forma de onda** mais **polaridade** de partida [~,⌒,⌒–,⌐, ⎓*, ⎓*].
MUL	**Fator de multiplicação** para corrente de teste [%, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	**Limite** da tensão de contacto convencional [25 V, 50 V].

Notas:

- Ulim só pode ser selecionado na sub-função Uc.

O aparelho foi concebido para testar RCDs sem atraso e seletivos (com atraso) e que são adequados para:

- Corrente residual alternada (tipo AC, marcada com o símbolo ~),
- Corrente residual pulsante (tipo A, marcada com o símbolo ⌒–).
- Modelo 31258: corrente residual DC (tipo B, marcada com o símbolo ⎓).

Os RCDs com atraso, têm carateristicas de resposta com atraso. Uma vez que o pré-teste de tensão de contacto ou outros testes de RCD influenciam o RCD com atraso, ele pode demorar um certo tempo a voltar ao seu estado normal. Por isso, um atraso de 30 segundos é inserido por defeito, antes de se efetuar um teste de disparo.

Ligações para teste de RCD

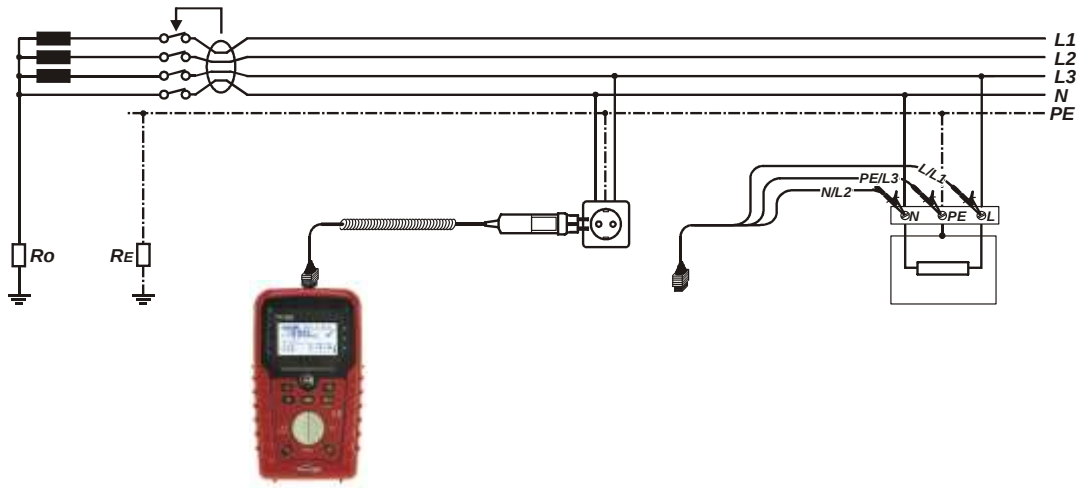


Figura 5.17: Ligação da ficha de controlo e do cabo de teste universal

5.4.1 Tensão de contacto (RCD Uc)

A circulação de corrente para um terminal PE causa uma quebra de tensão na resistência à terra, isto é, uma diferença de tensão entre o circuito de equipotencialidade PE e terra. Esta diferença de tensão é denominada tensão de contacto e está presente em todas as peças condutoras ligadas ao PE. Ela será sempre inferior à tensão limite de segurança convencional. A tensão de contacto é medida com uma corrente de teste inferior a ½ $I_{\Delta N}$ para evitar o disparo do RCD e, em seguida, é normalizada para a $I_{\Delta N}$ calculada.

Procedimento de medição da tensão de contacto

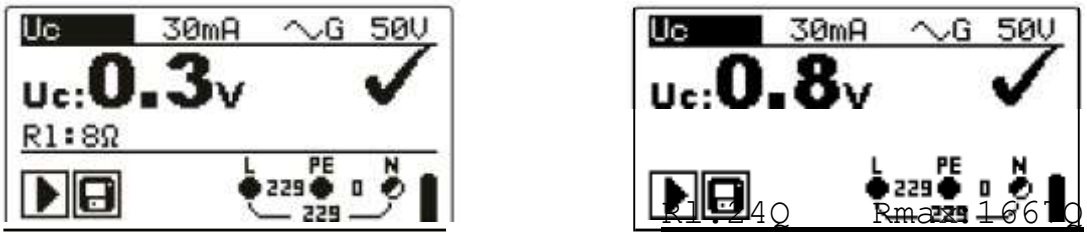
- Selecione a função **RCD** usando o botão de seleção de função.
- Regule para a sub-função **Uc.**
- Defina os **parâmetros** de teste (se necessário).
- **Ligue** o cabo de teste ao aparelho.
- **Ligue** os cabos de teste ao item a testar (ver *figura 5.17).*
- Pressione a tecla **TEST** para efetuar a medição.
- **Grave** o resultado, pressionando a tecla MEM.

O resultado da tensão de contacto refere-se à corrente residual nominal calculada do RCD e é multiplicada por um fator apropriado (dependendo do tipo de RCD e do tipo de corrente de teste). É aplicado o fator 1.05 para evitar uma tolerância negativa do resultado. Ver tabela 5.1 para fatores de cálculo de tensão de contacto detalhados.

Tipo de RCD		Tensão de contacto Uc proporcional a	$I_{\Delta N}$ calculado	
AC	G	1.05x $I_{\Delta N}$	qualquer	Ambos os modelos
AC	⎣S⎦	2x1.05x $I_{\Delta N}$		
A	G	1.4x1.05x $I_{\Delta N}$	≥30 mA	
A	⎣S⎦	2x1.4x1.05x $I_{\Delta N}$		
A	G	2x1.05x $I_{\Delta N}$	<30 mA	
A	⎣S⎦	2x2x1.05x $I_{\Delta N}$		
B	G	2x1.05x $I_{\Delta N}$	qualquer	Apenas modelo 31258
B	⎣S⎦	2x2x1.05x $I_{\Delta N}$		

Tabela 5.1: Relação entre Uc e I_{AN}

A resistência do circuito de anel é indicativa e calculada a partir do resultado Uc (com fatores proporcionais adicionais) de acordo com: $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$



Versão do Reino Unido

Figura 5.18: Exemplo de resultados de medição de tensão de contacto

Resultados apresentados:
Uc..... Tensão de contacto.
RI..... Resistência do circuito de anel com defeito.

5.4.2 Tempo de disparo (RCDt)

A medição do tempo de disparo verifica a sensibilidade do RCD perante diferentes correntes residuais.

Procedimento de medição do tempo de disparo

- Selecione a função **RCD** usando o botão de seleção de função.
- Regule para a sub-função **RCDt.**
- Defina os **parâmetros** de teste (se necessário).
- **Ligue** os cabos de teste ao aparelho.
- **Ligue** os cabos de teste ao item a testar (ver *figura 5.17).*
- Pressione a tecla **TEST** para proceder à medição.
- **Grave** o resultado, pressionando a tecla MEM (opcional)*.

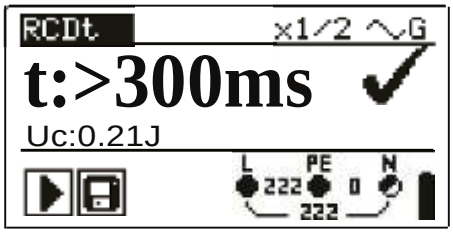


Figura 5.19: Exemplo dos resultados da medição do tempo de disparo

Resultados apresentados:
t ..... Tempo de disparo,
Uc..... Tensão de contacto para o $I_{\Delta N}$ calculado.

5.4.3 Corrente de disparo (RCD I)

Uma corrente residual crescente tem por objetivo testar o limiar de sensibilidade para o disparo do RCD. O aparelho vai aumentando a corrente de teste a pouco e pouco, dentro de um intervalo apropriado, tal como se segue:

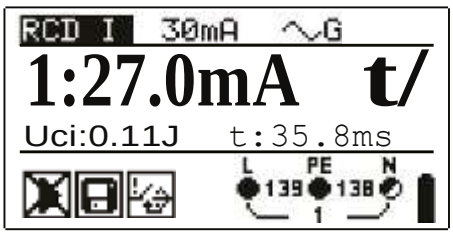
Tipo de RCD	Intervalo		Tipo de onda
	Valor de partida	Valor de chegada	
AC	0.2x $I_{\Delta N}$	1.1 x $I_{\Delta N}$	Seno
A ($I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	0.2x $I_{\Delta N}$	1.5x $I_{\Delta N}$	Pulsada
A ($I_{\Delta N}$ = 10 mA)	0.2x $I_{\Delta N}$	2.2x $I_{\Delta N}$	
B	0.2x $I_{\Delta N}$	2.2x $I_{\Delta N}$	DC

A corrente de teste máxima é I_{Δ} (corrente de disparo) ou o valor de chegada, no caso do RCD não ter disparado.

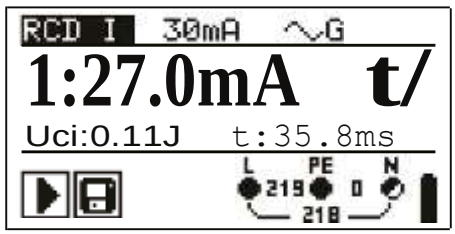
Procedimento de medição da corrente de disparo

Modelo TV 450

- Selecione a função **RCD** usando o botão de seleção de função.
- Regule para a sub-função **RCD I.**
- Defina os **parâmetros** de teste (se necessário).
- **Ligue** os cabos de teste ao aparelho.
- **Ligue** os cabos de teste ao item a testar (ver a *figura 5.17).*
- Pressione a tecla **TEST** para proceder à medição.
- **Grave** o resultado, pressionando a tecla MEM (opcional).



Disparo



Depois de ligar novamente o RCD

Figura 5.20: Exemplo de resultado da medição da corrente de disparo

Resultados apresentados:
I.....Corrente de disparo,
Uci Tensão de contacto na corrente de disparo **I** ou valor de chegada no caso do RCD não ter disparado,
t.....Tempo de disparo.

5.4.4 Teste automático do RCD

A função teste automático do RCD tem por objetivo proceder a um teste completo do RCD (tempo de disparo perante diferentes correntes residuais, corrente de disparo e tensão de contacto) num conjunto de testes automáticos, dirigidos pelo aparelho.

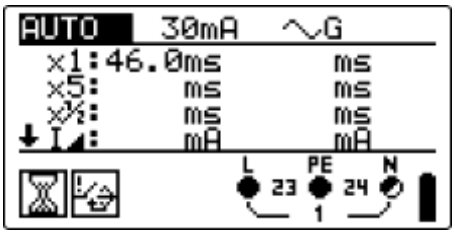
Tecla adicional:

HELP / DISPLAY (Ajuda / ecrã) Alterna entre o topo e o fundo do campo de resultados.

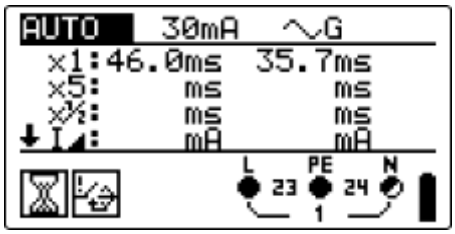
Procedimento do teste automático do RCD

Passos do teste automático do RCD	**Notas**
o Selecione a função usando o botão de seleção de função. o Regule para a sub-função **AUTO.** o Defina os **parâmetros** de teste (se necessário). o **Ligue** o cabo de teste ao aparelho. o Ligue os cabos de teste ao item a testar (ver figura 5.17) o Pressione a tecla **TEST** para proceder ao teste.	Inicio do teste
o Teste com $I_{\Delta N}$, 0° (passo 1).	O RCD deve disparar
o **Reative o** RCD. o Teste com $I_{\Delta N}$, 180° (passo 2).	O RCD deve disparar
o **Reative o** RCD. o Teste com 5x $I_{\Delta N}$, 0° (passo 3).	O RCD deve disparar
o **Reative o** RCD. o Teste com 5x $I_{\Delta N}$, 180° (passo 4).	O RCD deve disparar
o **Reative o** RCD. o Teste com ½×$I\Delta_N$, 0° (passo 5). o Teste com ½×$I\Delta_N$, 180° (passo 6).	O RCD não deve disparar O RCD não deve disparar
o Teste de corrente de disparo, 0° (passo 7).	O RCD deve disparar
o **Reative o** RCD. o Teste de corrente de disparo, 180° (passo 8).	O RCD deve disparar
o **Reative o** RCD. o **Grave** os resultados pressionando a tecla MEM.	Fim do teste

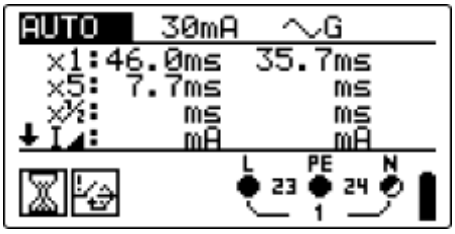
Exemplos de resultados:



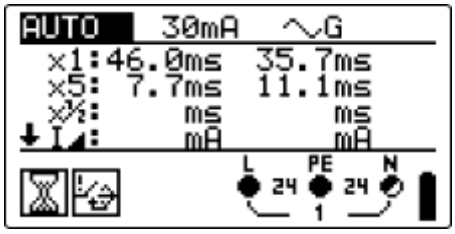
Passo 1



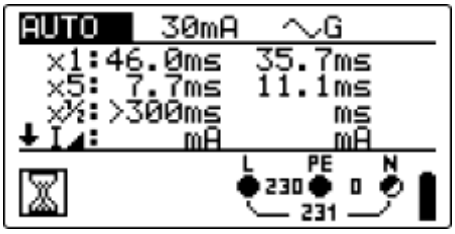
Passo 2



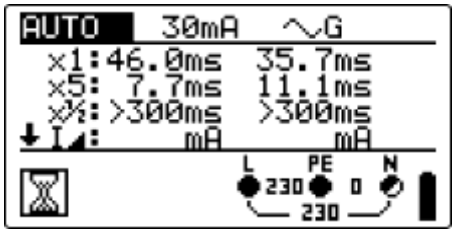
Passo 3



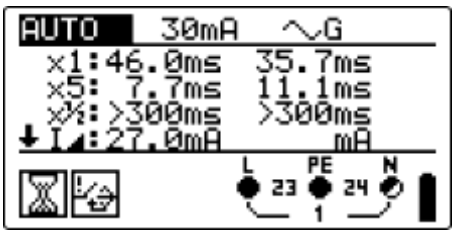
Passo 4



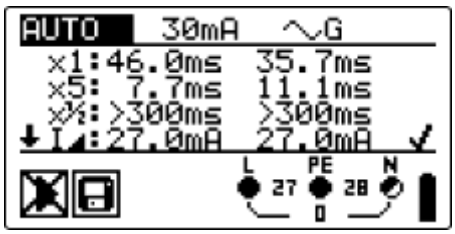
Passo 5



Passo 6

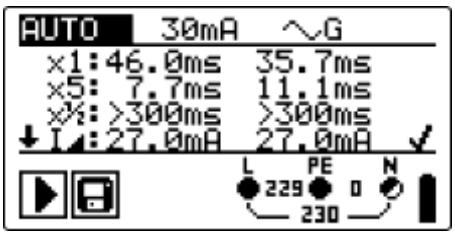


Passo 7

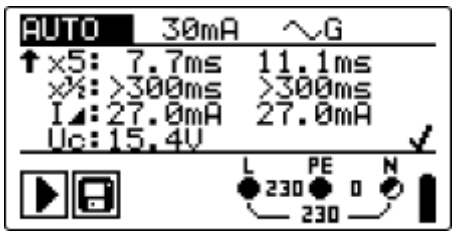


Passo 8

Figura 5.21: Diferentes passos do teste automático do RCD



Topo



Fundo

Figura 5.22: Duas partes do campo de resultados no teste automático do RCD

Resultados apresentados:

x1 ..... Passo 1, tempo de disparo (, IΔN, 0º),

x1 ..... Passo 2,tempo de disparo (, IΔN, 180º),

x5 ..... Passo 3, tempo de disparo (, 5×IΔN, 0º),

x5 ..... Passo 4, tempo de disparo (, 5×IΔN, 180º),

x½..... Passo 5, tempo de disparo (, ½×IΔN, 0º),

x½ ..... Passo 6, tempo de disparo (, ½×IΔN, 180º),

I◢.....Passo 7, corrente de disparo (0°),

I◢**.....** Passo 8, corrente de disparo (180°),

Uc..... Tensão de contacto para o valor $I\Delta_N$ nominal

Notas:

- A sequência de teste automático é imediatamente interrompida se se detetar alguma condição incorreta, por exemplo, Uc excessivo ou tempo de disparo fora dos limites.
- O teste automático termina sem testes x5, no caso de se testar o RCD tipo A com correntes residuais calculadas de $I_{\Delta N}$ = 300 mA, 500 mA, e 1000 mA. Neste caso, o resultado do teste automático fica aprovado se todos os outros resultados ficarem aprovados e as indicações para x5 forem omitidas.
- Os testes à sensibilidade (I_Δ passos 7 e 8) são omitidos no caso de RCDs do tipo seletivo.

5.5 Impedância do circuito de anel com falha e potencial corrente de falha

O circuito de anel com falha é um circuito composto por uma fonte de alimentação, os fios de uma instalação e um caminho de retorno PE até à fonte de alimentação. O aparelho mede a impedância do circuito e calcula a corrente de curto circuito. A medição cumpre com as exigências da norma EN 61557-3.

for

Ver capítulo 4.1 *Seleção de funções para* s
Instruções sobre a funcionalidade das teclas.

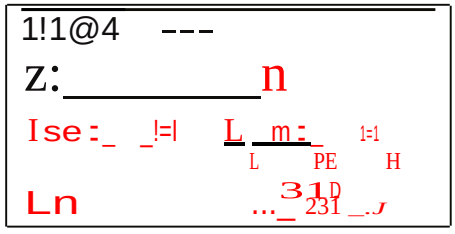


Figura 5.23: Impedância de circuito de anel com falha

Parâmetros de teste para a medição da impedância de circuito de anel com falha

Test	Seleção da subfunção de impedância de circuito de anel com falha [Zloop,
Fusetype	Seleção do tipo de fusível [---, NV, gG, B, C, K, D]
Fuse I	Corrente nominal do fusível selecionado
Fuse T	Tempo máximo de rotura do fusível selecionado
Lim	Corrente mínima de curto-circuito para o fusível selecionado.

Ver o apêndice A para dados dos fusíveis de referência.

Circuitos para a medição da impedância do circuito de anel com falha.

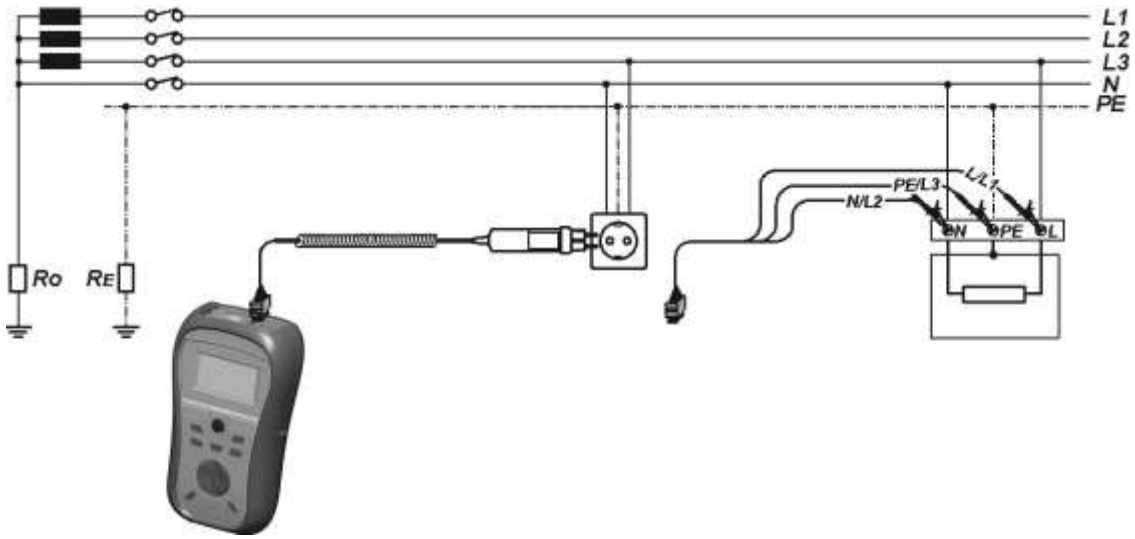


Figura 5.24: Ligação de um cabo de ficha e um cabo de teste universal

Procedimento para a medição da impedância de circuito de anel com falha.
modelo TV 450

- Selecione a subfunção **ZLOOP** ou **Zs rcd** usando o botão de seleção de função e as teclas ▲/▼
- Selecione os **parâmetros** de teste (opcional).
- **Ligue** o cabo de teste ao TV 450.
- **Ligue** os cabos de teste ao item a testar (ver *figura 5.24 e 5.17).*
- Pressione a tecla **TEST para efetuar a medição**.
- **Grave** o resultado pressionando a tecla MEM (opcional) .

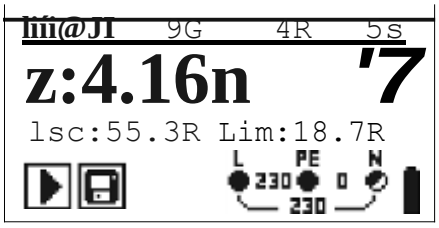


Figura 5.25: Exemplos do resultado da medição da impedância de circuito de anel

Resultados apresentados:
Z..... Impedância de circuito de anel com falha,
lsc..... Provável corrente de falha,
Lim ..... Limite mínimo do valor da corrente de curto-circuito provável ou limite máximo do valor de impedância de circuito de anel com falha para a versão do Reino Unido.

A provavel corrente de falha, lsc, é calculada a partir da Impedância medida, da seguinte maneira:

$$I_{SC} = \frac{Un \times k_{SC}}{Z}$$

Onde:
Un ..... Tensão nominal UL-PE (ver tabela abaixo),
ksc ..... Fator de correção para lsc (ver capitulo *4.2.6).*

Un	Tensão de entrada (L-PE)
115 V	(100 V ≤ UL-PE < 160 V)
230V	(160 V ≤ UL-PE ≤ 264 V)

Notas:

- As altas flutuações da tensão da fonte de alimentação, podem influenciar os resultados da medição (sinais sonoros apresentados no campo da mensagem). Neste caso recomenda-se a repetição de algumas medições para verificar se as leituras estão estáveis.
- Esta medição irá fazer disparar o RCD numa instalação elétrica protegida RCD, se estiver selecionado o teste Zloop.
- Selecione Zs rcd para evitar o disparo do RCD em instalações protegidas RCD.

5.6 Impedância da linha e potencial corrente de curto-circuito

A impedância da linha é medida num circuito que inclui a fonte de tensão de alimentação e a cablagem de fios elétricos, cumprindo com as exigências da norma EN 61557-3.

Ver o capítulo *4.1 Seleção de funções para instruções sobre a funcionalidade das teclas*.

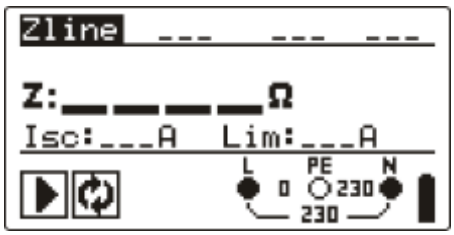


Figura 5.26: Impedância Une

Parâmetros de teste para medir a impedância da linha

Tipo de fusivel	Seleção do tipo de fusível [---, NV, gG, B, C, K, D]
FUSIVEL I	**Corrente nominal** do fusivel selecionado
FUSIVEL T	**Tempo máximo de rotura** do fusível selecionado
Lim	**Corrente mínima** de curto-circuito para o fusível selecionado.

Consultar o Apêndice A para dados dos fusíveis de referência.

Ligações para a medição da impedância da linha

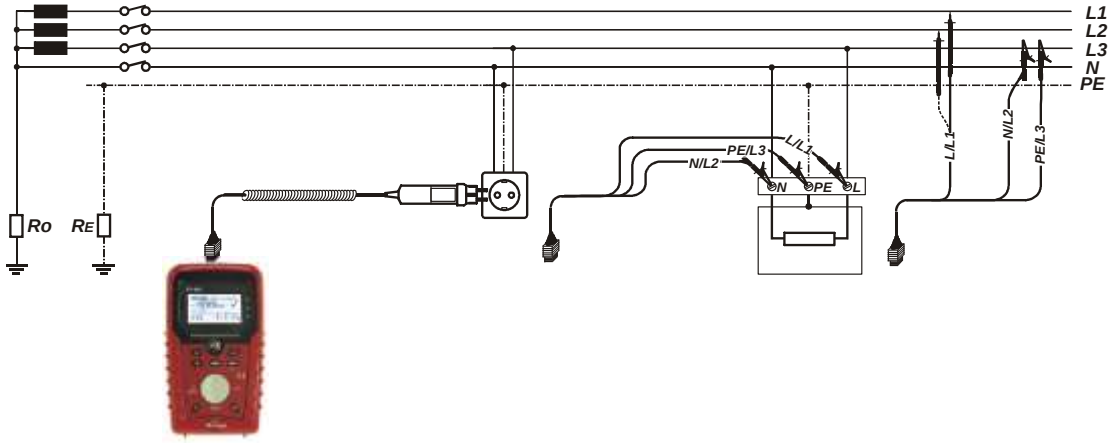
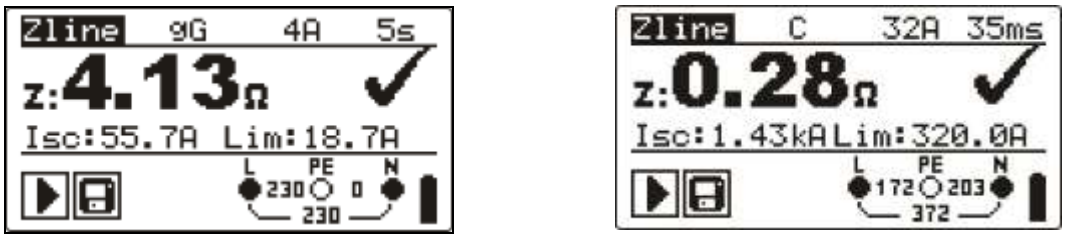


Figura 5.27: Medição da impedância da linha fase-neutro ou fase-fase – ligação do adaptador AC e do cabo de teste universal

Procedimento na medição da impedância da linha

modelo TV 4508

- Selecione Z-LINE = usando o botão de seleção de funções.
- Selecione os **parâmetros** de teste (opcional).
- **Ligue** os cabos de teste ao aparelho.
- **Ligue** os cabos de teste ao item a testar (ver *figura* 5.27).
- Pressione a tecla **TEST** para efetuar a medição.
- **Grave** o resultado pressionando a tecla MEM (opcional).



Une ao neutro *Une à linha*

Figura 5.28: Exemplos do resultado da medição da impedância da linha

Resultados apresentados:
Z ..... Impedância da linha,
Isc..... Corrente de curto-circuito potencial,
Lim ..... Limite mínimo do valor da corrente de curto-circuito potencial ou limite máximo do valor da impedância da linha para a versão do Reino Unido.

A corrente de curto-circuito potencial é calculada da seguinte forma:

$$I_{SC} = \frac{Un \times k_{SC}}{Z}$$

onde:
Un ..... Tensão nominal L-N ou L1-L2 (ver tabela abaixo)
ksc ..... Fator de correção para Isc (ver capítulo *4.2.6).*

Un	Alcance da tensão de entrada(L-N ou L1-L2)
115 V	(100 V ≤ U_{L-N} < 160 V)
230 V	(160 V ≤ U_{L-N} ≤ 264 V)
400V	(264 V < U_{L-N} ≤ 440 V)

Nota:

- As grandes flutuações da tensão de alimentação podem influenciar os resultados da medição (sinais sonoros apresentados no campo de mensagens). Neste caso, recomenda-se a repetição de algumas medições para verificar se as leituras são estáveis.

5.7 Resistência à terra

A resistência à terra é um dos parâmetros mais importantes para a proteção contra choques elétricos. As ligações da fonte de alimentação à terra, os sistemas de iluminação, as ligações terra locais, etc, podem ser verificados através do teste de resistência à terra. As medições cumprem com a norma EN 61557-5.

Ver o capítulo *4.1 Seleção de função para instruções* ***sobre a funcionalidade das teclas.***

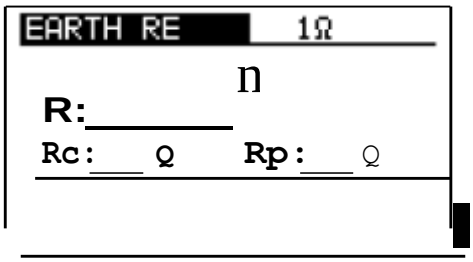
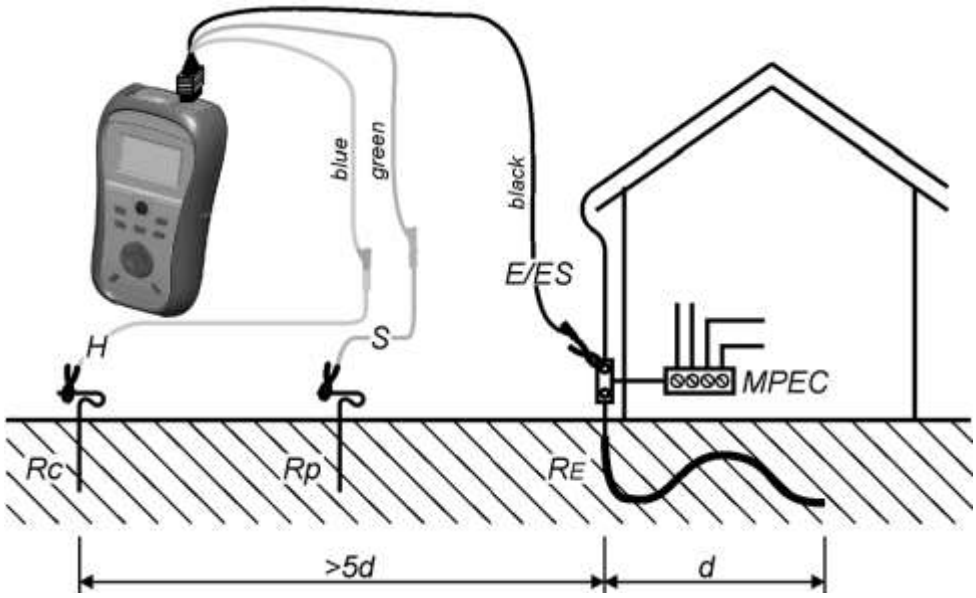


Figura 5.29: Resistencia à terra

Parâmetros de teste para a medição da resistência à terra

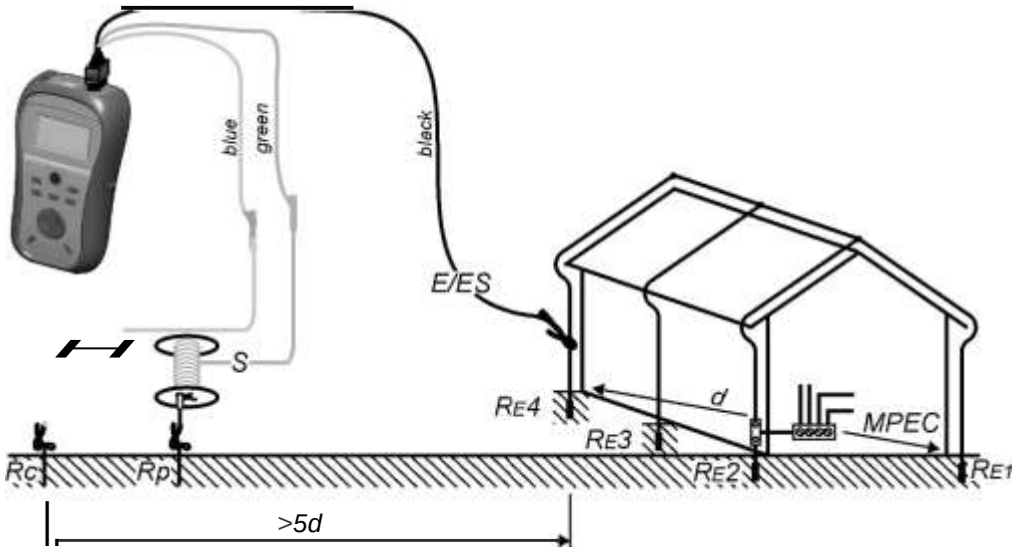
Limite	Resistência máxima OFF, 1 Ω + 5 kΩ

Ligações para a medição da resistência à terra



H – cabo azul *S – cabo verde* *E/ES – cabo preto*

Figura 5.30: Resistência à terra, medição da instalação terra principal



H – cabo azul *S – cabo verde* *E/ES – cabo preto*

Figura 5.31: Resistência à terra, medição de um sistema de proteção de para--raios

Medições da resistência terra. Procedimentos de medição comuns:

- Selecione a função **EARTH** usando o botão de seleção de funções.
- Autorize e defina um valor limite (opcional).
- Ligue os cabos de teste ao aparelho.
- Ligue o item a testar (ver figuras 5.30, 5.31).
- Pressione a tecla TEST para proceder à medição.
- Grave o resultado pressionando a tecla MEM (opcional).

Figura 5.32: Exemplo de um resultado de medição da resistência à terra

Resultados apresentados para a medição da resistência à terra:
R ..... Resistência à terra,
Rp ..... Resistência da sonda S (potencial)
Rc..... Resistência da sonda H (corrente).

Notas:

- Uma alta resistência dos cabos S e H pode influenciar os resultados das medições. Neste caso, surgem os avisos "Rp" e "Rc", não havendo indicação de Aprovado / Reprovado.
- Tensões e correntes muito ruidosas em terra, podem influenciar os resultados das medições. Neste caso, o aparelho apresenta um aviso de ruído "noise".
- Os cabos devem ser colocados a uma distância suficiente do objeto medido.

5.8 Terminal de teste PE

Pode dar-se o caso de uma tensão perigosa ser aplicada ao cabo PE ou outras peças metálicas acessíveis. Esta é uma situação muito perigosa, uma vez que os fios PE e MPEs estão supostamente ligados à terra. Uma razão frequente para este defeito são as ligações incorretas. (ver exemplos abaixo).
Quando se pressiona a tecla TEST em todas as funções que requerem o fornecimento de alimentação, o utilizador efetua este teste automaticamente.

Exemplos para aplicação do terminal de teste PE

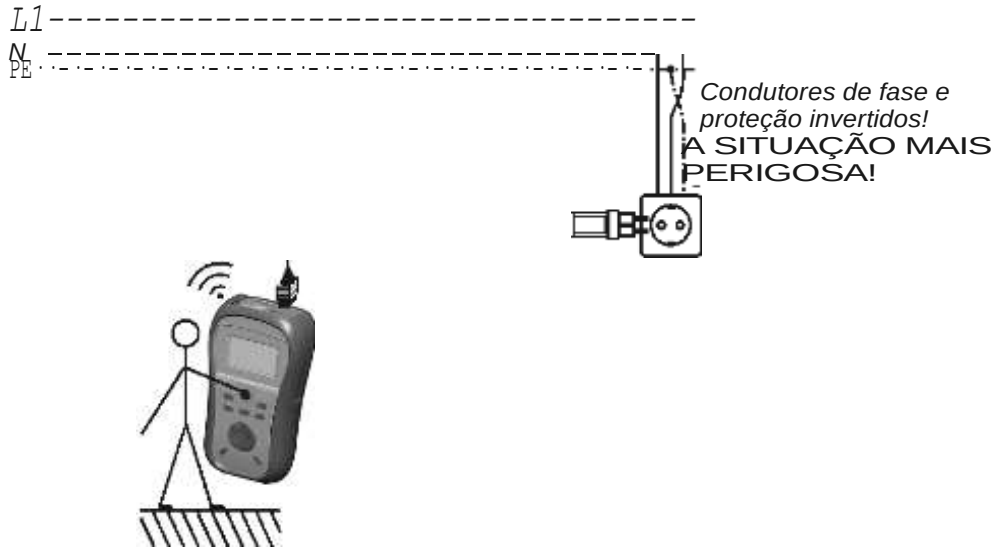


Figura 5.33: Condutores L e PE invertidos (aplicação do adaptador AC)

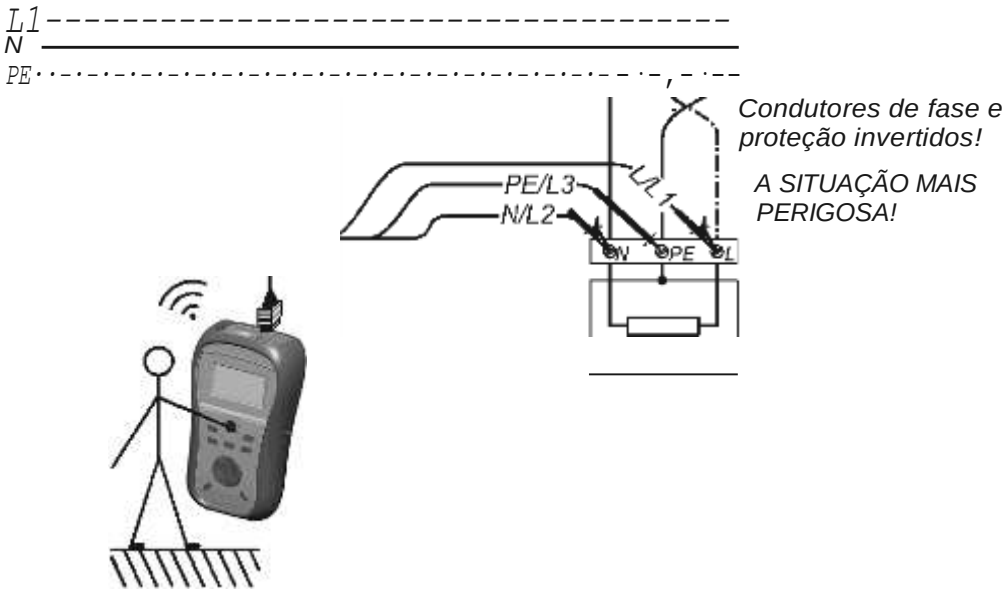


Figura 5.34: Condutores L e PE invertidos (aplicação do cabo de teste universal)

Procedimento de teste do terminal PE

- Ligue o cabo de teste ao aparelho.
- Ligue os cabos de teste ao item a testar (ver *figuras* 5.33 e *5.34).*
- Tocar na sonda de teste PE (na tecla TEST) pelo menos durante um segundo.
- Se o terminal PE estiver ligado à tensão de fase, surge uma mensagem de aviso, ativa-se o aviso sonoro do aparelho e são desativadas as medições posteriores nas funções Z- LOOP e RCD.

Aviso:

- Se for detetada uma tensão perigosa no terminal PE testado, interrompa todas as medições e descubra e elimine o erro!

Notas:

- Nos menus SETTINGS (configurações) e VOLTAGE TRMS (tensão TRMS) o terminal PE não é testado.
- O terminal de teste PE não funciona no caso do corpo do operador estar completamente isolado em relação ao chão ou paredes!

6 Tratamento de dados

6.1 Organização da memória

Os resultados das medições e todos os parâmetros relevantes, podem ser armazenados na memória do aparelho. Depois de terminada a medição, podem-se armazenar os resultados na memória instantânea do aparelho, juntamente com os sub-resultados e os parâmetros da função.

6.2 Estrutura de dados

A memória do aparelho está dividida em três níveis, cada um contendo 199 localizações. O número de medições que pode ser gravado numa localização é ilimitado.

O campo de estrutura de dados descreve a localização da medição (com objeto, bloco, fusível) e o local onde se lhe pode ter acesso.
No campo da medição, é disponibilizada informação sobre o tipo e número de medições que pertencem ao elemento da estrutura selecionada (objeto, bloco e fusível).

As principais vantagens deste sistema são:

- Os resultados de teste podem ser organizados e agrupados de uma forma estruturada que reflete a estrutura típica de uma instalação elétrica.
- Os nomes personalizados dos elementos da estrutura de dados podem ser carregados a partir do TV450SW+.
- Uma navegação simples através da estrutura e resultados.
- Podem-se criar relatórios de teste com poucas ou nenhumas modificações depois de descarregar os resultados para um computador.

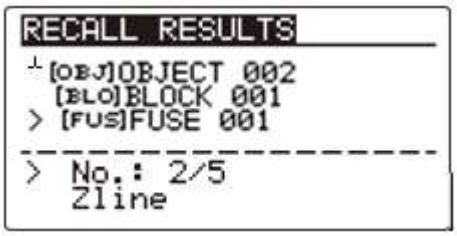


Figura 6.1: Estrutura de dados e campos de medição

Campo da estrutura de dados

RECUPERAÇÃO DE DADOS OBJETO: 001 BLOCO: 001 FUSÍVEL: 001	Menu de operações de memória Campo de estrutura de dados
OBJETO: 0.01	o **1° nível:** **OBJETO:** Nome da localização predefinida (objeto e número consecutivo).
BLOCO: 001	o **2º nível:** **BLOCO:** Nome da localização predefinida (bloco e número consecutivo).
FUSÍVEL: 0.01	o **3º nível:** **FUSÍVEL:** Nome da localização predefinida (fusível e número consecutivo).
Nº: 20 [112]	o **001:** Número do elemento selecionado. Nº de medições numa localização seleccionada. [Nº de medições numa localização selecionada e suas sub-localizações].

Campo de medição

Zline	Tipo de medições gravadas na localização selecionada.
N°: 2/5	Nº de resultados de teste selecionados / Nº de todos os resultados de teste gravados numa localização selecionada.

6.3 Gravação dos resultados dos testes

Após a conclusão de um teste, os resultados e parâmetros de teste estão prontos a ser gravados (Surge o icon no campo de informação). O utilizador pode gravar os resultados, pressionando a tecla MEM.

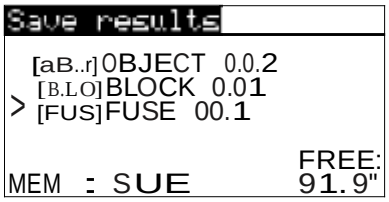


Figura 6.2: Gravar o menu de teste

Memory free: 99.6% Memoria disponível para a gravação dos resultados.

Teclas do menu de gravação do teste – campo de estrutura de dados:

TAB	Seleciona o elemento de localização (Objeto / Bloco / Fusível)
UP / DOWN	Seleciona o número do elemento da localização selecionada (1 a 199)
MEM	Grava os resultados de teste na localização selecionada e regressa ao menu de medição.
Function selector / TEST	Regressa ao menu de funções principal.

Notas:

- O instrumento sugere a gravação do resultado na última localização selecionada, por defeito.
- Se desejar gravar a medição na localização em que já tinha gravado anteriormente, prima a tecla MEM duas vezes.

6.4 Consulta de resultados de testes

Pressione a tecla MEM do menu de funções principal quando não estiver disponível nenhum resultado para armazenamento, ou selecione MEMORY (memória) no menu SETTINGS (configurações).

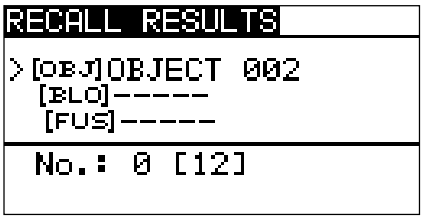


Figura 6.3: Menu de consulta- campo de estrutura de instalação selecionado

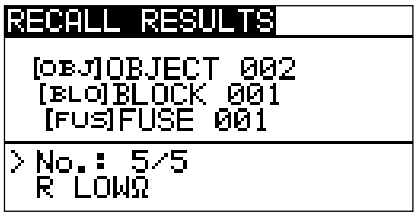


Figura 6.4: Menu de consulta- campo de medições selecionado

Teclas do menu de consulta de memória (campo da estrutura de instalação selecionado):

TAB	Seleciona o elemento da localização (Objeto / Bloco / Fusível). Insere o campo de medição.
UP / DOWN	Seleciona o elemento de localização no nível selecionado.
Function selectors / TEST	Regressa ao menu de funções principal.
MEM	Insere o campo de medições.

Teclas do menu de consulta de memória (campo de medições):

UP / DOWN	Seleciona a medição gravada.
TAB	Regressa ao campo da estrutura de instalação.
Function selector / TEST	Regressa ao menu de funções principal.
MEM	Vista dos resultados de medição selecionados.

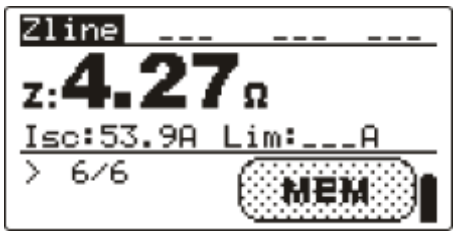


Figura 6.5: Exemplo da consulta do resultado de medição

Teclas do menu de consulta da memória (são apresentados os resultados das medições)

UP / DOWN	Apresenta os resultados das medições, gravados numa localização selecionada.
MEM	Regressa ao campo de medições.
Function selector / TEST	Regressa ao menu de funções principal.

6.5 Apagar os dados gravados

6.5.1 Apagar todo o conteúdo da memória

Selecione CLEAR ALL MEMORY (limpar toda a memória) no menu MEMORY. Surgirá um aviso.

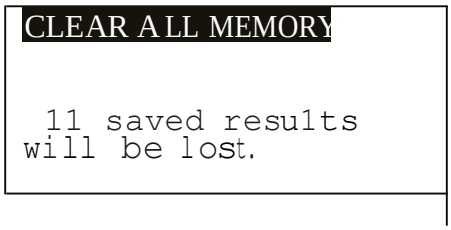


Figura 6.6: Limpar toda a memória (serão perdidos 11 resultados gravados)

Teclas do menu *Limpar toda a memória*:

TEST	Confirma o apagamento de todo o conteúdo da memória.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal sem alterações.

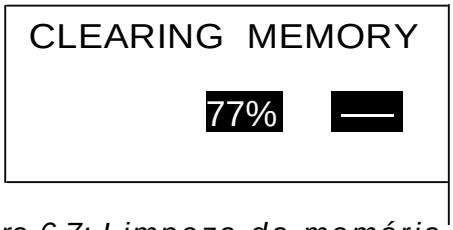


Figura 6.7: Limpeza da memória em curso

6.5.2 Apagar medições em localizações selecionadas

Selecione DELETE RESULTS (apagar resultados) no menu MEMORY.

Figura 6.8: Menu para apagar medições (campo de estrutura de dados selecionado)

Teclas do menu de apagamento de resultados (campo da estrutura de instalação selecionado):

TAB	Seleciona o elemento de localização (Objeto / *Quadro* D. / Circuito ou Ligação ou Elétrodo).
UP / DOWN	Seleciona o elemento de localização no nível selecionado.
Function selector / TEST	Regressa ao menu de funções principal.
HELP	Entra na caixa de diálogo para apagar todas as medições na localização selecionada e suas sub-localizações.

MEM	Entra no campo de medições para apagar medições individuais.

Teclas no diálogo de confirmação para apagar resultados numa localização selecionada:

TEST	Apaga todos os resultados de uma localização selecionada.
MEM	Regressa ao menu de apagamento de resultados sem alterações.
Function selectors	Regressa ao menu de funções principal sem alterações.

6.5.3 Apagar medições individuais

Selecione DELETE RESULTS (apagar resultados) no menu MEMORY.

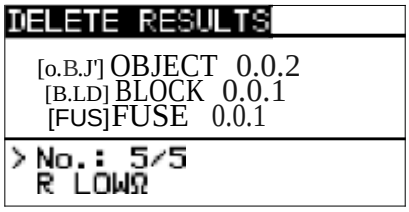


Figura 6.9: Menu para apagar medições individuais (campo da estrutura de instalação selecionado)

Teclas no menu apagar resultados (campo da estrutura de instalação selecionado):

TAB	Seleciona o elemento de localização (Objeto / Quadro D. / Circuito ou Ligação ou Elétrodo).
UP / DOWN	Seleciona o elemento de localização no nível selecionado.
Function selector / TEST	Regressa ao menu de funções principal.
MEM	Entra no campo de medições.

Teclas no menu apagar resultados (campo de medições selecionado):

TAB	Regressa ao campo da estrutura de instalação.
UP / DOWN	Seleciona a medição.
TEST	Abre caixa de diálogo para confirmar o apagamento da medição selecionada.
HELP	Entra na caixa de diálogo para apagamento da medição selecionada.
Function selector	Regressa ao menu de funções principal sem alterações.

Teclas na caixa de diálogo para confirmação do apagamento dos resultados selecionados:

TEST	Apaga um resultado de medição selecionado.
MEM	Regressa ao campo de medições sem alterações.
Function selector	Regressa ao menu de funções principal sem alterações.

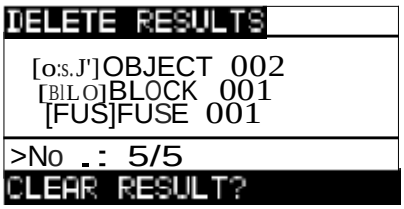


Figura 6.10: Diálogo de confirmação

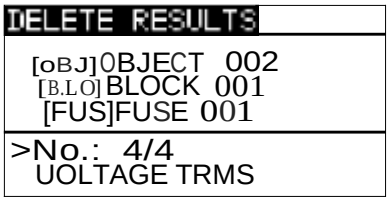


Figura 6.11: Após a medição, o ecrã foi apagado

6.5.4 Renomeação dos elementos da estrutura de instalação

Por defeito, os elementos da estrutura de instalação são 'Object' (objeto), 'D.Board' (quadro D.), 'Circuit' (circuito), 'Electrode' (elétrodo) e 'Circuit' (circuito). No pacote PCSW, os nomes por defeito do TV 450SW+ podem ser alterados por nomes que correspondem à instalação a testar. Consulte o menu de ajuda do PCSW TV 450SW para obter informação sobre como carregar os nomes da instalação personalizada para o aparelho.

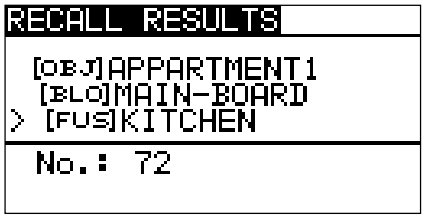


Figura 6.12: Exemplo de menu com os nomes da estrutura de instalação personalizada

6.6 Comunicação

Os resultados gravados podem ser transferidos para um computador. Um programa de comunicação especial do computador, identifica automaticamente o aparelho e permite a transferência de dados entre o aparelho e o computador.
Há dois interfaces de comunicação disponíveis no aparelho: USB ou RS 232. O aparelho seleciona automaticamente o modo de comunicação de acordo com o interface detetado. O interface USB tem prioridade.

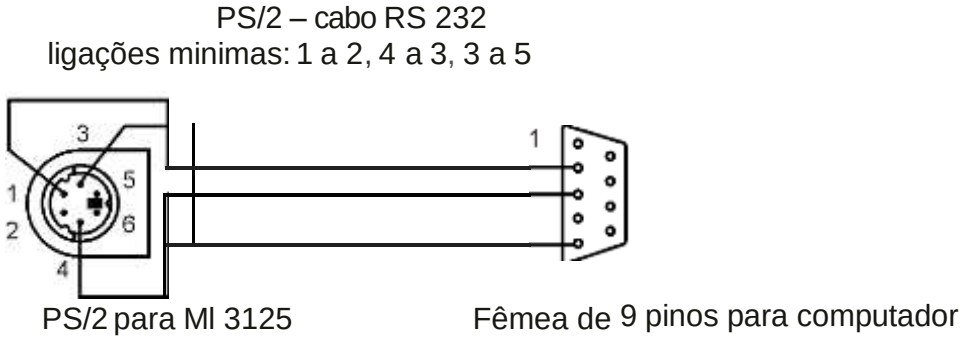


Figura 6.13: Ligação de interface para transferência de dados através da porta COM do computador

Como transferir dados armazenados:

- Comunicação RS 232: ligue a porta COM do computador ao conector do aparelho PS/2 usando o cabo de comunicação de série PS/2- RS232;
- Comunicação USB selecionada: ligue uma porta USB do computador ao conector USB do aparelho, usando o cabo USB de interface.
- Ligue o computador e o aparelho.
- **Execute** o programa *Eurolink*.
- O computador e o aparelho vão reconhecer-se automaticamente.
- O aparelho está preparado para descarregar dados para o computador.

O programa *TV 450SW* é um programa de computador que pode ser executado em Windows 95/98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP ou Windows Vista. Leia o ficheiro README_TV 450SW.txt em CO, para obter instruções sobre como instalar e executar o programa.

Nota:

- Os drivers USB devem ser instalados no computador antes de usar o interface USB. Consulte as instruções de instalação disponíveis em instalação CO.

7 Atualização do aparelho

O aparelho pode ser atualizado a partir de um computador, através da porta de comunicação RS232. Isto permite manter o aparelho atualizado ainda que as normas ou regulamentos mudem. Esta atualização pode ser feita com a ajuda de um programa especial de melhoramento e o cabo de comunicação apresentado na figura 6.13. Por favor contacte o seu revendedor para informação adicional.

8 Manutenção

Não é permitido a pessoal não autorizado, abrir o aparelho TV 450. Não existem componentes dentro do aparelho que sejam substituíveis pelo utilizador, exceto as pilhas e o fusível debaixo da tampa traseira.

8.1 Substituição do fusível

Há um fusível debaixo da tampa traseira do aparelho TV 450.

- F1
  M 0.315 A **/** 250 V, 20x5 mm
  Este fusível protege o circuito interno para as funções de continuidade, se as sondas de teste forem ligadas, por engano, à rede de alimentação de tensão, durante a medição.

Avisos:

- ⚠ **Desligue todos os acessórios de medição, assim como o aparelho, antes de abrir a tampa do compartimento da pilha ou do fusível, devido à existência de tensão perigosa no interior!**
- Substitua o fusível fundido apenas por um original. De outro modo, o aparelho pode ficar danificado e/ou a segurança do utilizador pode ser posta em risco!

A posição do fusível pode ser consultada na *figura 3.4* do capítulo 3.3 *Painel traseiro*.

8.2 Limpeza

Não é necessário um tipo de limpeza especial para o revestimento. Para limpar a superfície do aparelho, use apenas um pano suave embebido em água com sabão ou álcool. Depois deixe o aparelho secar completamente, antes de o usar.

Avisos:

- Não use líquidos baseados em petróleo ou hidrocarbonetos!
- Não entorne líquido de limpeza sobre o aparelho!

8.3 Calibração periódica

É essencial que o aparelho de teste seja calibrado regularmente a fim de se garantir a especificação técnica descrita neste manual. Recomenda-se uma calibração anual que só deve ser feita por pessoal técnico autorizado. Por favor contacte o seu fornecedor para informação adicional.

8.4 Assistência

Por favor contacte o seu distribuidor para reparações dentro e fora do âmbito da garantia.

9 Especificações técnicas

9.1 Resistência do isolamento

Resistência do isolamento (tensão nominal 50 Vdc, 100 Vdc e 250 Vdc).
O intervalo de medição, de acordo com a norma EN61557, é 0,25 MΩ ÷ 199,9 MΩ

Intervalo de medição (MΩ)	**Resolução** (MΩ)	**Precisão**
0,00 ÷ 19,99	0.01	±(5 % da leitura + 3 digitos)
20,0 ÷ 99,9	0.1	±(1O% da leitura)
100,0 ÷ 199,9		±(20% da leitura)

Resistência do isolamento (tensão nominal 500 Vdc e 1000 Vdc).
O intervalo de medição, de acordo com a norma EN61557, é 0,15 MΩ ÷ 1 GΩ.

Intervalo de medição (Ω)	**Resolução** (MΩ)	**Precisão**
0,00 M ÷ 19,99 M	0.01	±(5 % da leitura + 3 digitos)
20,0 M ÷ 199,9 M	0.1	±(5 % da leitura)
20,0 M ÷ 199,9 M	1	±(1O% da leitura)

Tensão

Intervalo de medição (V)	**Resolução (V)**	**Precisão**
0 ÷ 1200	1	±(3 % da leitura + 3 digitos)

Tensão nominal ..... 50 Vdc, 100 Vdc, 250 Vdc, 500 Vdc, 1000 Vdc
Tensão de circuito aberto ..... -0% / +20% da tensão nominal
Corrente de medição ..... min. 1 mA em $R_N=U_N\times 1$ kΩ/V
Corrente de curto circuito ..... max. 3 mA
Número de testes possíveis ..... > 1200, com a pilha completamente carregada
Descarga automática depois do teste.
A precisão especificada é válida se se usar um cabo de teste universal, sendo válida até 100 MΩ) se se utilizar uma ponta de teste de calibração.
A precisão especificada é válida até 100 MΩ) se a humidade relativa for > 85 %.
No caso do aparelho estar húmido, os resultados podem ficar comprometidos. Nesse caso, recomenda-se que deixe o aparelho e os seus acessórios a secar, durante pelo menos 24 horas.
O erro, em condições de funcionamento, pode ser, no máximo, o erro para condições de referência (especificado no manual de acordo com cada função), ou seja, ±5 % do valor medido.

9.2 Continuidade

9.2.1 Resistência R LOWΩ

O intervalo de medição de acordo com a norma EN61557 é 0,16 Ω ÷ 1999 Ω.

Intervalo de medição R (Ω)	**Resolução** (Ω)	Precisão
0,00 ÷ 19,99	0.01	±(3 % da leitura + 3 digitos)
20,0 ÷ 199,9	0.1	±(5 % da leitura)
200 ÷ 1999	1	

Tensão de circuito aberto ..... 6,5 VDC ÷ 9 VDC
Corrente de medição ..... min. 200 mA em resistência de carga de 2 Ω
Compensação do cabo de teste..... até 5 Ω
Número possivel de testes ..... > 2000, com uma pilha completamente carregada
Inversão automática da polaridade da tensão de teste.

9.2.2 Resistência de CONTINUIDADE

Intervalo de medição (Ω)	**Resolução** (Ω)	Precisão
0,0 ÷ 19,9	0.1	±(5 % da leitura + 3 digitos)
20 ÷ 1999	1	

Tensão de circuito aberto ..... 6,5 VDC ÷ 9 VDC
Corrente de curto-circuito..... max. 8.5 mA
Compensação do cabo de teste..... até 5 **Ω**

9.3 Teste de RCD

9.3.1 Dados gerais

Corrente residual nominal (A,AC)..... 1O mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Precisão da corrente residual nominal .... -0 / +0.1·IΔ; IΔ = $I\Delta_N$, 2×$I\Delta_N$, 5×$I\Delta_N$
-0,1·IΔ / +0; IΔ = 0,5×IΔN
Selecionada AS / NZ : ± 5 %
Forma da corrente de teste ..... De onda senoidal (AC), pulsada (A), regular AC (B)
Compensação AC para corrente de teste pulsada..... 6 mA (tipica)
Tipo de RCD ..... G (sem atraso), S (com atraso)
Polaridade de partida da corrente de teste ..... 0º ou 180º
Intervalo de tensão ..... 50 V ÷ 264 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

	IΔN × 1/2			IΔN × 1			IΔN × 2			IΔN × 5			RCD IΔ		
IΔN (mA)	AC	A	B*	AC	A	B*	AC	A	B	AC	A	B*	AC	A	B*
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	../	../	../
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	../	../	../
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	../	../	../
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	../	../	../
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	../	../	../
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	../	../	n.a.

n.a..... não aplicavel
Tipo AC ..... corrente de teste de onda sinoidal
Tipo A..... corrente pulsada
Tipo B ..... corrente DC regular

9.3.2 Tensão de contacto RCD-Uc

O intervalo de medição de acordo com a norma EN61557 é de 20,0 V ÷ 31,0V para uma tensão de contacto limite de 25V
O intervalo de medição de acordo com a norma EN61557 é de 20,0 V ÷ 62,0 V para uma tensão de contacto limite de 50V

Intervalo de medição (V)	Resolução (V)	Precisão
0,0 ÷ 19,9	0.1	(-0% / +15 %) da leitura ± 10 digitos
20,0 ÷ 99,9		(-0 %/+15 %) da leitura

A precisão é valida se a tensão de alimentação for estável durante a medição e se o terminal PE estiver livre de tensões de interferência.

Corrente de teste ..... max. 0,5×$I_{\Delta N}$
Tensão de contacto limite ..... 25 V, 50 V
A precisão especificada é valida para um intervalo de funcionamento completo.

9.3.3 Tempo de disparo

O intervalo de medição completo cumpre com as exigências da norma EN 61557.
Os tempos de medição máximos estão definidos de acordo com a referência selecionada para o teste de RCD.

Intervalo de medição (ms)	Resolução (ms)	Precisão
0,0 ÷ 40,0	0.1	±1 ms
0,0 ÷ max. Zeit *	0.1	±3 ms

* Para um tempo máximo ver as referências normativas em *4.2.5* — esta especificação aplica-se a um tempo máximo >40 ms.

Corrente de teste ..... ½×$I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, 2×$I_{\Delta N}$, 5×$I_{\Delta N}$
5×$I_{\Delta N}$ não está disponível para $I_{\Delta N}$=1000 mA (RCD tipo AC) ou $I_{\Delta N}$ ≥ 300 mA (tipos de RCD A, B*).
2×$I_{\Delta N}$ não está disponível para $I_{\Delta N}$ =1000 mA (RCD tipo A) ou $I_{\Delta N}$ 300 mA (RCD tipo B*).
1x$I_{\Delta N}$ não está disponível para $I_{\Delta N}$ =1000 mA (RCD tipo B)*.
A precisão especificada é válida para todo o intervalo de funcionamento.

9.3.4 Corrente de disparo

Corrente de disparo
O intervalo de medição completo, cumpre com as exigências da norma EN 61557.

Intervalo de medição I_Δ	Resolução I_Δ	Precisão
$0,2\times I_{\Delta N} \div 1,1\times I_{\Delta N}$ (Typ AC)	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$
$0,2\times I_{\Delta N} \div 1,5\times I_{\Delta N}$ (Typ A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$
$0,2\times I_{\Delta N} \div 2,2\times I_{\Delta N}$ (Typ A, $I_{\Delta N} < 30$ mA)	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$
$0,2\times I_{\Delta N} \div 2,2\times I_{\Delta N}$ (Typ B)*	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$

Tempo de disparo

Intervalo de medição (ms)	**Resolução (ms)**	Precisão
0 ÷ 300	1	±3 ms

Tensão de contacto

Intervalo de medição (V)	**Resolução (V)**	**Precisão**
0,0 ÷ 19,9	0.1	(-0% / +15 %) da leitura ± 10 digitos
20,0 ÷ 99,9	0.1	(-0 %/+15 %) da leitura

A precisão é valida se a tensão de alimentação for estável durante a medição e se o terminal PE estiver livre de tensões de interferência.

A medição do disparo não está disponível para $I_{\Delta N}$ =1000 mA (RCD tipo B)*.

A precisão especificada é valida para todo o intervalo de funcionamento.

9.4 A impedância do circuito de anel com falha e potencial corrente de falha

9.4.1 Nenhum dispositivo ou FUSIVEL de desconexão selecionado

A impedância do circuito de anel de falha

O intervalo de medição de acordo com a norma EN61557 é de 0,25 Ω ÷ 9,99 kΩ..

Intervalo de medição (Ω)	**Resolução (Ω)**	**Accuracy**
0,00 ÷ 9,99	0.01	±(5 % da leitura + 5 digitos)
10,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	± 10 % da leitura
1,00 k ÷ 9,99 k	10	

Corrente de defeito provavel (valor calculado)

Intervalo de medição (A)	**Resolução (A)**	**Precisão**
0,00 ÷ 9,99	0.01	Considere a precisão da medição da resistência do circuito de anel de falha
10,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 9,99 k	10	
10,0 k ÷ 23,0 k	100	

A precisão é valida se a tensão de alimentação for estável durante a medição.

Corrente de teste (a 230 V)..... 6.5 A (10 ms)

Intervalo da tensão nominal ..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

9.4.2 RCD selecionado

Impedância do circuito de anel com defeito
O intervalo de medição, de acordo com a norma EN61557 é de 0,46 Ω ÷ 9,99 kΩ.

Intervalo de medição (Ω)	**Resolução (Ω)**	**Precisão**
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % da leitura + 10 digitos)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % da leitura
1,00 k ÷ 9,99 k	10	

A precisão pode ficar comprometida no caso de haver muito ruido na tensão da fonte de alimentação.

Corrente de defeito provável (valor calculado)

Intervalo de medição (A)	**Resolução (A)**	**Precisão**
0,00 ÷ 9,99	0,01	Considere a precisão da medição da resistência do circuito de anel com defeito
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 9,99 k	10	
10,0 k ÷ 23,0 k	100	

Intervalo de tensão nominal 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz).
O RCD não dispara.
Os valores R, XL são indicativos.

9.5 Impedância de linha e potencial corrente de curto-circuito

Impedância de linha
O intervalo de medição, de acordo com a norma EN61557, é de 0,25 Ω ÷ 9,99 kΩ.

Intervalo de medição (Ω)	**Resolução (Ω)**	**Accuracy**
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % da leitura + 5 digitos)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % da leitura
1,00 k ÷ 9,99 k	10	

Corrente de curto-circuito provável (valor calculado)

Intervalo de medição (A)	**Resolução (A)**	**Precisão**
0,00 ÷ 0,99	0,01	Considere a precisão da medição da resistência da linha
1,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 99,99 k	10	
100 k ÷ 199 k	1000	

Corrente de teste (a 230 V) 6,5 A (10 ms)
Intervalo de tensão nominal 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
Os valores R, XL são indicativos.

9.6 Resistência à terra

O intervalo de medição, de acordo com a norma EN61557-5, é de 2,00 Ω ÷ 1999 Ω..

Intervalo de medição (Ω)	**Resolução** (Ω)	**Precisão**
0,00 ÷ 19,99	0.01	±(5% da leitura + 5 dígitos)
20,0 ÷ 199,9	0.1	
200 ÷ 9999	1	

Max. resistência do elétrodo de terra auxiliar Rc ....1OOxRE ou 50 kΩ (o que for mais baixo)

Max. resistência da sonda Rp .....1OOxRE ou 50 kΩ (o que for mais baixo)

Erro adicional da resistência da sonda em Rcmax ou RPmax. ±(1O % da leitura + 1O dígitos)

Erro adicional devido a ruido de tensão de 3V (50 Hz) .....±(5 % da leitura + 1O dígitos)

Tensão de circuito aberto .....< 15 VAC
Tensão de curto circuito VAC .....< 30 mA
Frequência de tensão de teste .....125 Hz
Forma da tensão de teste.....retangular
Limiar de indicação de tensão de ruido.....1V(< 50 Ω, na pior hipótese)

Medição automática da resistência de elétrodo auxiliar e resistência de sonda.
Medição automática do ruido de tensão.

9.7 Tensão, frequência e rotação de fase

9.7.1 Rotação de fase

Intervalo de tensão do sistema nominal ..... 100 V_{AC} ÷ 550 V_{AC}
Intervalo de frequência nominal..... 14 Hz ÷ 500 Hz
Resultado apresentado ..... 1.2.3 ou 3.2.1

9.7.2 Tensão

Intervalo de medição (V)	**Resolução (V)**	**Precisão**
0 ÷ 550	1	±(2 % da leitura + 2 digitos)

Tipo de resultado ..... True r.m.s. (trms)
Intervalo de frequência nominal..... 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

9.7.3 Frequência

Intervalo de medição (Hz)	**Resolução (Hz)**	**Precisão**
0,00 ÷ 9,99	0.01	±(0.2% da leitura + 1 digito)
10,0 ÷ 499,9	0.1	

Intervalo de tensão nominal ..... 10 V ÷ 550 V

9.7.4 Monitor de tensão terminal online

Intervalo de medição (V)	Resolução (V)	Precisão
10 ÷ 550	1	±(2 % da leitura + 2 digitos)

9.8 Dados gerais

Tensão da fonte de alimentação ..... 9 Vdc (pilhas 6x1.5 V ou acumulador, tamanho AA)
Funcionamento..... representativo 20 h
Tensão de entrada do carregador de tomada ..... 12 V± 1O%
Corrente de entrada do carregador de tomada ..... 400 mA max.
Corrente de carregamento da pilha ..... 250 mA (regulada internamente)
Categoria de excesso de tensão ..... 600 V CAT III / 300 V CAT IV
Adaptador AC
Categoria de excesso de tensão ..... 300 V CAT III
Classificação da proteção ..... duplo isolamento
Grau de poluição 2
Grau de proteção ..... IP 40

Ecrã ..... ecrã de matriz de 128x64 pixéis com luz de fundo

Dimensões (l x a x c) ..... 14 cm x 8 cm x 23 cm
Peso ..... 1.0 kg, sem pilhas

Condições de referência
Intervalo de temperatura de referência ..... 10 °C ÷ 30 °C
Intervalo de humidade de referência ..... 40 % r. F. ÷ 70 % r. F.

Condições de funcionamento
Intervalo de temperatura em funcionamento ..... 0 °C ÷ 40 °C
Humidade relativa máxima ..... 95 %RH (0º C ÷ 40º C), sem condensação

Condições de armazenamento
Intervalo da temperatura ..... -10 °C ÷ +70 °C
Humidade relativa máxima ..... 90 %HR (-11,5 ÷ +40°C)
80 %HR (40°C ÷ 60°C)

Velocidade de transferência de comunicação
RS 232 115200 baud
USB 256000 baud
Tamanho da memória.....1700 resultados

O erro nas condições de funcionamento poderá ser, no máximo, o erro para as condições de referência (especificadas no manual para cada função) +1% do valor medido + 1 digito, a menos que, de outro modo, esteja especificado no manual para uma função em particular.

A Apêndice A – Tabela de fusíveis

A.1 Tabela de fusíveis -IPSC

Fusível do tipo NV

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Potencial corrente de curto-circuito min. (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4
125	2826.3	2006	1708.3	1454.8	765.1
160	3538.2	2485.1	2042.1	1678.1	947.9
200	4555.5	3488.5	2970.8	2529.9	1354.5
250	6032.4	4399.6	3615.3	2918.2	1590.6
315	7766.8	6066.6	4985.1	4096.4	2272.9
400	10577.7	7929.1	6632.9	5450.5	2766.1
500	13619	10933.5	8825.4	7515.7	3952.7
630	19619.3	14037.4	11534.9	9310.9	4985.1
710	19712.3	17766.9	14341.3	11996.9	6423.2
800	25260.3	20059.8	16192.1	13545.1	7252.1
1000	34402.1	23555.5	19356.3	16192.1	9146.2
1250	45555.1	36152.6	29182.1	24411.6	13070.1

Fusível do tipo G

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Potencial corrente de curto-circuito min. (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
13	193.1	144.8	117.9	100	56.2
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
32	539.1	361.5	307.9	271.7	159.1
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
40	694.2	464.2	381.4	319.1	190.1

50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4

Fusível do tipo B

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão[s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Potencial corrente de curto-circuito min. (A')				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Fusível do tipo C

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão[s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Potencial corrente de curto-circuito min. (A)				
0.5	5	5	5	5	2.7
1	10	10	10	10	5.4
1.6	16	16	16	16	8.6
2	20	20	20	20	10.8
4	40	40	40	40	21.6
6	60	60	60	60	32.4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70.2
16	160	160	160	160	86.4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172.8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340.2

Fusível do tipo K

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão[s]			
	35m	0.1	0.2	0.4
	Potencial corrente de curto-circuito min. (A)			
0.5	7.5	7.5	7.5	7.5
1	15	15	15	15
1.6	24	24	24	24
2	30	30	30	30

4	60	60	60	60
6	90	90	90	90
10	150	150	150	150
13	195	195	195	195
16	240	240	240	240
20	300	300	300	300
25	375	375	375	375
32	480	480	480	480

Fusível do tipo D

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Potencial corrente de curto-circuito min. (A)				
0.5	10	10	10	10	2.7
1	20	20	20	20	5.4
1.6	32	32	32	32	8.6
2	40	40	40	40	10.8
4	80	80	80	80	21.6
6	120	120	120	120	32.4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70.2
16	320	320	320	320	86.4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172.8

A.2 Tabela de fusíveis- impedâncias (Reino Unido)

Fusível do tipo B

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
3		12,264	12,264
6		6,136	6,136
10		3,68	3,68
16		2,296	2,296
20		1,84	1,84
25		1,472	1,472
32		1,152	1,152
40		0,92	0,92
50		0,736	0,736
63		0,584	0,584
80		0,456	0,456
100		0,368	0,368
125		0,296	0,296

Fusível do tipo C

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
6		3,064	3,064
10		1,84	1,84
16		1,152	1,152
20		0,92	0,92
25		0,736	0,736
32		0,576	0,576
40		0,456	0,456
50		0,368	0,368
63		0,288	0,288
80		0,232	0,232
100		0,184	0,184
125		0,144	0,144

Fusível do tipo D

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
6		1,536	1,536
10		0,92	0,92
16		0,576	0,576
20		0,456	0,456
25		0,368	0,368
32		0,288	0,288
40		0,232	0,232
50		0,184	0,184
63		0,144	0,144
80		0,112	0,112
100		0,088	0,088
125		0,072	0,072

Fusível do tipo BS 1361

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
5		8,36	13,12
15		2,624	4
20		1,36	2,24
30		0,92	1,472
45			0,768
60			0,56
80			0,4
100			0,288

Fusível do tipo BS 88

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
6		6,816	10,8
10		4,088	5,936
16		2,16	3,344
20		1,416	2,328
25		1,152	1,84
32		0,832	1,472
40			1,08
50			0,832
63			0,656
80			0,456
100			0,336
125			0,264
160			0,2
200			0,152

Fusível do tipo BS 1362

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
3		13,12	18,56
13		1,936	3,064

Fusível do tipo BS 3036

Corrente nominal (A)	Tempo de desconexão [s]		
		0.4	5
	Impedância de anel max. (Ω)		
5		7,664	14,16
15		2,04	4,28
20		1,416	3,064
30		0,872	2,112
45			1,272
60			0,896
100			0,424

Todas as impedâncias estão dimensionadas com o fator 0.8.

B Apêndice B – Acessórios para medições específicas

A tabela abaixo apresenta os acessórios standard e opcionais, necessários a medições especificas. Os acessórios assinalados como opcionais, podem também ser standard em alguns aparelhos. Por favor consulte a lista de acessórios standard para o seu aparelho, em anexo, ou contacte o seu distribuidor para informação adicional.

Função	**Acessórios adequados (Opcional com código de encomenda A..)**
Resistência do isolamento	o Cabo de teste universal o Ponta de teste de calibração (A 1270)
Resistência R LOWΩ	o Cabo de teste universal o Ponta de teste de calibração (A 1270) o Terminal de sonda de teste 4m (A 1012)
Medição contínua da resistência	o Cabo de teste universal o Ponta de teste de calibração (A 1270) o Terminal de sonda de teste 4m (A 1012)
Tensão, frequência	o Cabo de teste universal o Ponta de teste de calibração (A 1270)
Impedância da linha	o Cabo de teste universal o Adaptador AC (A 1272) o Cabo de medição da fonte de alimentação o Ponta de teste de calibração (A 1270) o Adaptador trifasico (A 1111)
Impedância do circuito de anel de falha	o Cabo de teste universal o Adaptador AC (A 1272) o Cabo de medição da fonte de alimentação o Ponta de teste de calibração (A 1270) o Adaptador trifasico (A 1111)
Teste de RCD	o Cabo de teste universal o Adaptador AC (A 1272) o Cabo de medição da fonte de alimentação o Adaptador trifasico (A 1111)
Resistência à terra, RE	o Conjunto terra 20 m, 4 fios o Conjunto terra 50 m, 4 fios (S 2041)
Sequência de fase	o Cabo de teste universal o Cabo trifasico (A 1110) o Adaptador trifasico (A 1111)
Tensão, frequência	o Cabo de teste universal o Adaptador AC (A 1272) o Cabo de medição da fonte de alimentação o Ponta de teste de calibração (A 1272)

C Apêndice C — Notas por país

Este apêndice contém um conjunto de pequenas modificações ligadas às exigências dos diferentes países. Algumas das modificações são alterações às características das funções listadas e relativas aos capítulos principais; outras são funções adicionais. Algumas das pequenas modificações, referem-se também às diferentes exigências de um mesmo mercado, que são cobertas por vários fornecedores.

C.1 Lista das modificações por país

A tabela abaixo contém a lista das modificações aplicadas.

	Capítulos relacionados	**Tipo de modificação**	**Nota**
AT (Austria)	5.4, 9.3, C.2.1	Anexada	RCD especial -Tipo G

C.2 Tópicos modificados

C.2.1 Modificação AT – RCD tipo G

Foi modificado o seguinte, em relação ao que se menciona no capítulo 5.4:

O tipo G mencionado no capítulo é convertido no tipo O sem marca.

- RCD tipo G acrescentado,

Os limites de tempo são os mesmos do RCD de tipo geral.

A tensão de contacto é calculada do mesmo modo como para o RCD de tipo geral.

Modificações do capítulo 5.4

Parâmetros de teste para o teste de RCD e medição

TESTE	Sub-função de teste de RCD [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
[½, 1, 2, 5 IδN	**Sensibilidade à corrente residual do RCD** $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
tipo	RCD tipo [□, G, S], corrente de teste em forma de onda mais polaridade de partida [0°, 180°, 0°, 180°, ⊕*, ⊖*].
MUL	**Fator de ~~multi~~plicação** para teste de corrente [%, 1, 2, 5 [½, 1, 2, 5 IδN].
Ulim	Limite de tensão de contacto convencional [25 V, 50 V].

Nota:

- Pode selecionar-se Ulim apenas na sub-função Uc.

O aparelho foi concebido apenas para testes de RCDs do tipo geral □, G (sem atraso) e seletivo [S] (com atraso), que são adequados para:

- Corrente residual alternada (tipo AC, assinalada com o símbolo ~).
- Corrente residual pulsante (tipo A, assinalada com o símbolo ⏦).
- Corrente residual DC (tipo B, assinalada com o símbolo ⎓).

Os RCDs com atraso, apresentam características de resposta retardada. Eles possuem um mecanismo de corrente residual no seu interior, que gera um disparo com atraso. Contudo, o teste prévio de tensão de contacto, no procedimento de medição, também influencia o RCD e demora algum tempo a restabelecer-se num estado inativo.

O atraso de 30 segundos é inserido antes de se realizar o teste de disparo para recuperar o RCD do tipo **[S],** após se inserir um teste prévio e um atraso de 5 segundos com o mesmo objetivo, para um RCD do tipo [G].

Modificação do capítulo 5.4.1

Tipo de RCD		**Tensão de contato Uc proporcional a**	$I_{\Delta N}$ nominal
AC	□, G	$1{,}05\times I_{\Delta N}$	Qualquer modelo
AC	S	$2\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	
A	□, G	$1{,}4\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	≥ 30 mA
A	S	$2\times 1{,}4\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	
A	□, G	$2\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	<30 mA
A	S	$2\times 2\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	
B	□	$2\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	Qualquer modelo
B	S	$2\times 2\times 1{,}05\times I_{\Delta N}$	

Tabela C.1: Relação entre Uc e $I_{\Delta N}$

As especificações técnicas mantêm-se as mesmas.